

**BEWERTUNG DER LABORERGEBNISSE
AUS EINER ALLGEMEINPRAXIS**

Maria Metzner

1981



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549025_0073

Aus der Med. Poliklinik der Universität München

Direktor (Vorstand): Prof. Dr. N. Zöllner

BEWERTUNG DER LABORERGBNISSE

AUS EINER ALLGEMEINPRAXIS

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin

an der Ludwig Maximilians Universität zu München

vorgelegt von

Maria Metzner

aus

Gauting

1980

Mit Genehmigung des Fachbereichs Medizin der Universität München

Berichterstatter: Priv. Doz. Dr. H. Pillau

Mitberichterstatter: Prof. Dr. N. Zöllner

Dekan: Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 8.10.81



Inhaltsverzeichnis

I. Einleitung	3
II. Literaturüberblick	4
III. Beschreibung des Materials	5
IV. Eigene Untersuchungen	8
Die einzelnen Laboruntersuchungen	
1. BKS	11
2. Erythrozyten	14
3. Leukozyten	16
4. Thrombozyten	19
5. Hämoglobin (Hb)	20
6. Glukose	23
7. Harnsäure	28
8. Kreatinin	30
9. Cholesterin	32
10. Triglyceride	34
11. Gesamteiweiß	35
12. γ GT	37
13. GPT	39
14. GOT	42
15. Alkalische Phosphatase	45
16. Kalium	46
17. Kalzium	47
18. Natrium	48
Zusammenfassende Tabelle	51
V. Diskussion der Ergebnisse	52
VI. Zusammenfassung	57
VII. Literaturverzeichnis	58

I. Einleitung

In den letzten Jahren hat die Anzahl der medizinischen Laboruntersuchungen ständig zugenommen. Nach Härter [5] steigen dabei die Laborleistungen in der ärztlichen Praxis jährlich um 20%; alle fünf Jahre verdoppelt sich die Anzahl.

Obwohl die Patienten heute in steigendem Maß sofort den Facharzt aufsuchen, leistet die Allgemeinpraxis immer noch den Hauptteil der medizinischen Versorgung für die Bevölkerung; der Patient wendet sich in der Regel zunächst an seinen Hausarzt. Meist wird dieser dabei nicht zu Vorsorgeuntersuchungen, sondern erst dann aufgesucht, wenn - im allgemeinen recht diffuse - Beschwerden vorliegen. Der Arzt hat dann die Aufgabe, zur Diagnose zu kommen. Er wird dazu neben der Anamnese und der körperlichen Untersuchung ganz gezielt Laboruntersuchungen einsetzen. Das in der Klinik übliche Screening-Programm kommt dafür zunächst nicht in Frage, da vom Allgemeinarzt eine rationelle Labordiagnostik gefordert wird, die unter den Gesichtspunkten der Notwendigkeit, Zweckmäßigkeit und Wirtschaftlichkeit steht [5], und die gezielte Diagnostik derzeit als wirtschaftlichste Methode angesehen wird.

Die Kostenexplosion im Gesundheitswesen ist unter anderem auch dadurch bedingt, daß Laborergebnissen in Diagnose und Therapie, von den Patienten ebenso wie von den Ärzten, ständig zunehmende Bedeutung beigemessen wird. Sehr schnell wurde daher die Frage nach der tatsächlichen Leistung und somit der Rentabilität des individuellen Praxislabors laut.

Die vorliegende Arbeit versucht nun festzustellen, wie wirksam der Einsatz des Labors die Arbeit des Arztes in der Praxis unterstützt. Sie untersucht dazu, wieviele der von einem Allgemeinarzt erhobenen Laborwerte pathologisch sind, d. h. außerhalb des Normalbereiches liegen; dabei muß unberücksichtigt bleiben, ob diesen Ergebnissen tatsächlich pathologische Bedeutung zukommt.

II. Literaturüberblick

Der lawinenartige Kostenanstieg der letzten Jahre in der gesundheitlichen Betreuung hatte zur Folge, daß in allen Bereichen des Gesundheitswesens nach Möglichkeiten zur Kostendämpfung gesucht wurde. Insbesondere wurde die Frage aufgeworfen, ob das allgemeinärztliche Labor hinreichend effizient arbeitet. Die Diskussion dieser Frage konnte jedoch zunächst nicht auf gesichertes Zahlenmaterial zurückgreifen.

Quantitative Untersuchungen eines allgemeinärztlichen Labors wurden von Goepel [4] durchgeführt; er betrachtete den herkömmlichen "gezielten" Einsatz des Labors in der Diagnostik im Vergleich zu Screening-Untersuchungen.

Der erste Versuch, die Wirksamkeit der gezielten Labormethode quantitativ zu erfassen, war eine Studie der Medizinischen Poliklinik der Universität München in den Jahren 1975/76 [9]. Ihr Ziel war, die diagnostische Leistungsfähigkeit einer der Allgemeinpraxis vergleichbaren Ambulanz zu überprüfen. Allerdings konnten die Bedingungen in der Allgemeinpraxis nur ungefähr nachgeahmt werden. Die wesentlichen Unterschiede zur realen Praxis bestanden darin, daß die Patienten nur einmal untersucht wurden und dem behandelnden Arzt nicht bekannt waren, außerdem wurden nur Patienten mit Bauchsymptomatik berücksichtigt.

Die Studie zeigt in einer Tabelle die veranlaßten Laboruntersuchungen und die Anteile der von den jeweiligen Normwerten abweichenden Ergebnisse bei den untersuchten Patienten.

Die vorliegende Arbeit greift nun diese Problematik auf und überträgt die Untersuchungen auf die üblichen Laborparameter einer Arztpraxis.

III. Beschreibung des Materials

Das Material für die vorliegende Studie wurde in der Praxis eines Arztes für Allgemeinmedizin in einem Vorort Münchens erhoben. Die Praxis ist eine von mehreren Allgemeinpraxen am Ort neben zahlreichen Facharztpraxen.

Der Arzt ist seit 1946 niedergelassen, etwa seit 1952 am jetzigen Ort. Die mittelgroße Praxis versorgt pro Quartal 700 bis 750 Kassenpatienten; über die Zahl der Privatpatienten liegen keine Angaben vor.

Das Praxislabor ist mit Zentrifugen, einem Photometer, einem Flammenphotometer, einem Leukozyten- und Erythrozytenzählautomaten sowie einer Elektrophorese-Einrichtung ausgestattet.

Die zur Untersuchung herangezogenen Daten wurden dem Laborbuch entnommen. Dort werden täglich die anfallenden Laboruntersuchungen aufgezeichnet. Die Beobachtung erstreckt sich über das zweite und dritte Quartal 1977, die bei der Auswertung zusammen betrachtet wurden, um eine größere Anzahl von Werten zu erhalten.

Folgende Parameter können im Praxislabor bestimmt werden: Erythrozyten, Leukozyten, Thrombozyten, Hämoglobin (Hb), Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit (BKS), Kreatinin, Harnsäure, alkalische Phosphatase, die Transaminasen (GOT, GPT, γ GT), Gesamteiweiß, Cholesterin, Triglyceride, Glukose, die Elektrolyte Natrium, Kalium und Kalzium, Laktat, Blutungszeit, Kreatinkinase (CK) und Quickwert. Zusätzlich können Elektrophoresen durchgeführt werden.

Die Elektrophorese wurde in dieser Studie außer acht gelassen, weil ihre Auswertung zu komplex ist. Auch die Werte für Laktat, Blutungszeit, Gerinnungszeit und CK können nicht näher betrachtet werden, da im Beobachtungszeitraum zu wenig Untersuchungen angefallen sind. Ebenfalls ausgeschlossen wurden die Harnuntersuchungen, weil dafür nur qualitative Ergebnisse vorliegen.

Die Häufigkeitsverteilung der erhobenen Werte wurde durch Histogramme veranschaulicht. Bei unterschiedlichen Normalbereichen für männliche und weibliche Patienten wurden zwei Blockkurven angelegt. Auf eine Auftrennung nach Altersstufen wurde verzichtet, weil dadurch zu kleine Kollektive entstehen würden, und eine Auswertung dann nicht mehr als sinnvoll erscheint. Die Werte von Kindern konnten nicht gesondert betrachtet werden. Nur für die alkalische Phosphatase, deren Normalbereich im Kindesalter viel höher liegt, wurde nachgeprüft, daß sich keine Kinder unter den Patienten befanden.

Der Prozentsatz der pathologischen Werte wurde bestimmt. Er wurde jeweils auf ganze Zahlen gerundet. Bei sehr vielen Patienten wurde derselbe Parameter wiederholt untersucht. Deshalb wurde für jeden Parameter zusätzlich die Anzahl der Patienten mit pathologischen Werten ermittelt. Als "Patient mit pathologischen Werten" zählen diejenigen Patienten, bei denen wenigstens einmal ein pathologischer Wert aufgetreten ist.

Der Übergang vom Normalen zum Pathologischen findet nicht exakt an einem Punkt statt, sondern ist fließend. Daher ist die Abgrenzung von Normalbereichen nicht ganz einfach. Ist für diejenigen Werte, die an "offenbar Gesunden" Patienten gemessen wurden, eine Verteilungskurve bekannt, so läßt sich die Standardabweichung σ bestimmen. Als normal gelten dann meist die Werte, die bis zu 2σ vom Mittelwert abweichen. Dadurch werden jedoch etwa 5% der an "offenbar Gesunden" gemessenen Werte ausgeschlossen. Werte, die zwischen 2σ und 3σ vom Mittelwert abweichen, können also normale oder pathologische Bedeutung haben. Neuerdings arbeitet man jedoch meist mit parameterfreien Verfahren, die von σ unabhängig sind und als Normalbereich den Ausschnitt zwischen der 2,5%- und 97,5%-Perzentile der Verteilungskurve verwenden [8].

Dadurch wird es schwierig, einen Toleranzbereich einzuräumen, innerhalb dessen die Ergebnisse der in der Praxis untersuchten Patienten nur als bedingt pathologisch bezeichnet werden sollten. Analog zur Studie der Poliklinik [9] werden daher die angegebenen Grenzen des Normalbereichs auch als Grenze vom Normalen

zum Pathologischen betrachtet. Dies ist dadurch gerechtfertigt, daß sich der Arzt bei der Interpretation der Laborergebnisse - unter Berücksichtigung des klinischen Bildes - meist ebenfalls nach bekannten Normalwerten richtet.

Diese Studie übernimmt die Grenzwerte, die für die jeweilige Methode von der pharmazeutischen Industrie aufgestellt wurden. Diese begründen sich entweder aus der Literatur oder wurden an Repräsentativkollektiven für die betreffende Methode ermittelt. Für die Blutkörperchenzahl und die Elektrolyte werden sehr verschiedene Grenzwerte in der Literatur angeboten. Die Studie richtet sich letztlich nach den Bereichen, die in der untersuchten Praxis als maßgeblich betrachtet werden.

IV. Eigene Untersuchungen

Anzahl der Untersuchungen

In den zwei untersuchten Quartalen wurden 1653 Laboruntersuchungen durchgeführt, die ausgewertet werden konnten. Davon fallen 592 oder 36% der Werte auf männliche Patienten, 1060 oder 64% der Werte auf weibliche Patienten. Die Verteilung aller Untersuchungen auf die entsprechenden Laborparameter ist in Abb. 1 dargestellt; dabei wurde in männlich und weiblich unterteilt.

Schlüssel zur Abb. 1

- 1 = BKS
- 2 = Leukozyten
- 3 = Glukose
- 4 = Erythrozyten
- 5 = Hämoglobin
- 6 = Gesamteiweiß
- 7 = γ GT
- 8 = GPT
- 9 = GOT
- 10 = Kalium
- 11 = Harnsäure
- 12 = Kreatinin
- 13 = Cholesterin
- 14 = Triglyceride
- 15 = Kalzium
- 16 = Natrium
- 17 = Thrombozyten
- 18 = alkal. Phosphatase

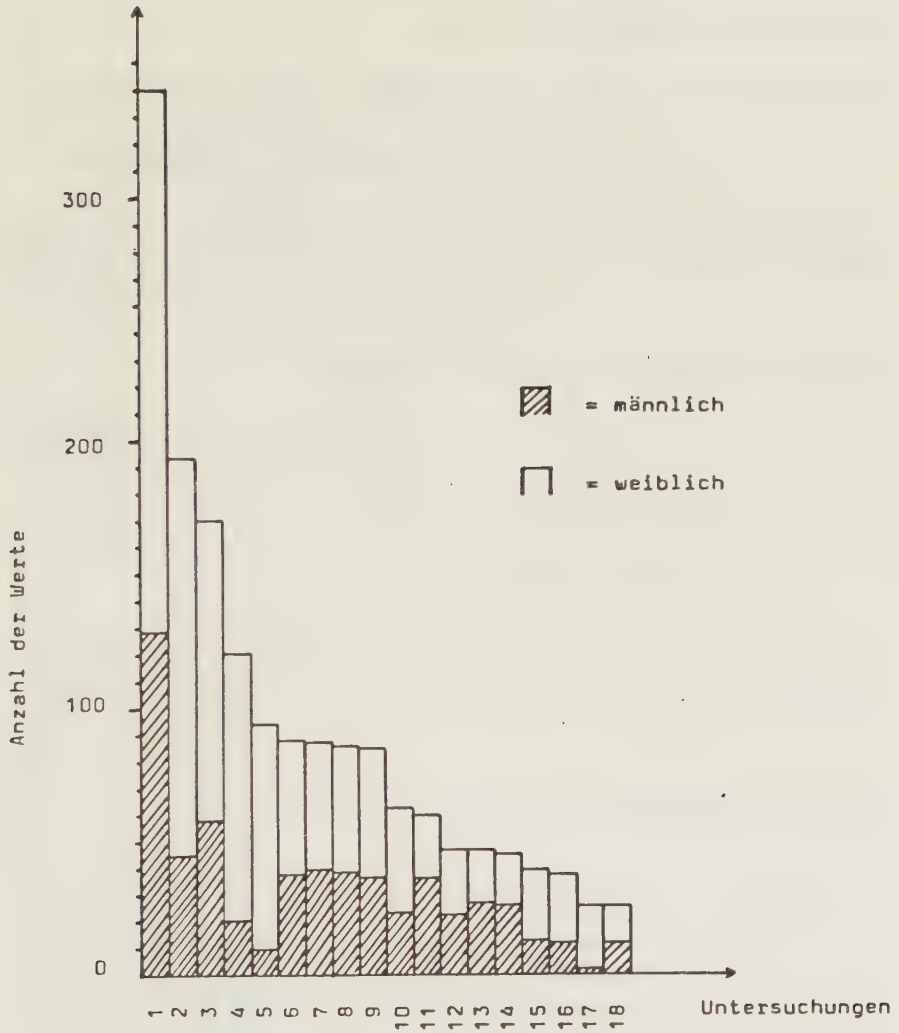


Abb.1: Darstellung der Häufigkeit der einzelnen Laboruntersuchungen mit Geschlechtsverteilung
(Schlüssel s. o.)

Anzahl der untersuchten Patienten

Pro Patient wurden recht unterschiedlich viele Werte bestimmt. Die Zahl schwankt zwischen einer und 56 Untersuchungen in zwei Quartalen. Die 1653 Werte sind 288 Patienten zuzuordnen; davon waren 117 Patienten (41%) männlichen und 171 Patienten (59%) weiblichen Geschlechts. Im Durchschnitt treffen also knapp sechs Laborbestimmungen auf einen Patienten, dem Blut abgenommen wurde.

Wiederholte Bestimmung desselben Parameters

Es ist zu berücksichtigen, daß die Zahl der Untersuchungen bei jedem Laborparameter nicht mit der Zahl der pro Parameter untersuchten Patienten übereinstimmt: häufig wurden Werte während der sechs Monate mehrfach bestimmt. 592 Werte stammen aus solchen Wiederholungsbestimmungen.

Dadurch ergeben sich teilweise erhebliche Unterschiede zwischen dem Anteil der pathologischen Werte an den Gesamtwerten und dem Prozentsatz der Patienten mit pathologischen Werten.

Gemeinsame Bestimmung mehrerer Parameter

Nur selten wurde nach der Blutentnahme nur ein einziger Laborwert bestimmt. Einzeln wurden in der Regel nur die Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit, die Leukozytenzahl oder der Blutzucker ermittelt. Zusammen bestimmt wurden dagegen sehr oft die Blutfette Cholesterin und Triglyzeride, die Erythrozyten mit dem Hämoglobingehalt, die Elektrolyte Natrium, Kalium und Kalzium oder die Transaminasen GOT, GPT und γ GT, häufig noch kombiniert mit Gesamteiweiß, teilweise auch noch mit der alkalischen Phosphatase.

Die einzelnen Laboruntersuchungen

1. Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit (BKS)

Die BKS wurde am häufigsten untersucht. Ihre Bestimmung wurde bei 248 von 288 im Labor untersuchten Patienten veranlaßt. Insgesamt fielen 340 Bestimmungen an; 211 sind weiblichen, 129 männlichen Patienten zuzuordnen.

a) Werte männlicher Patienten

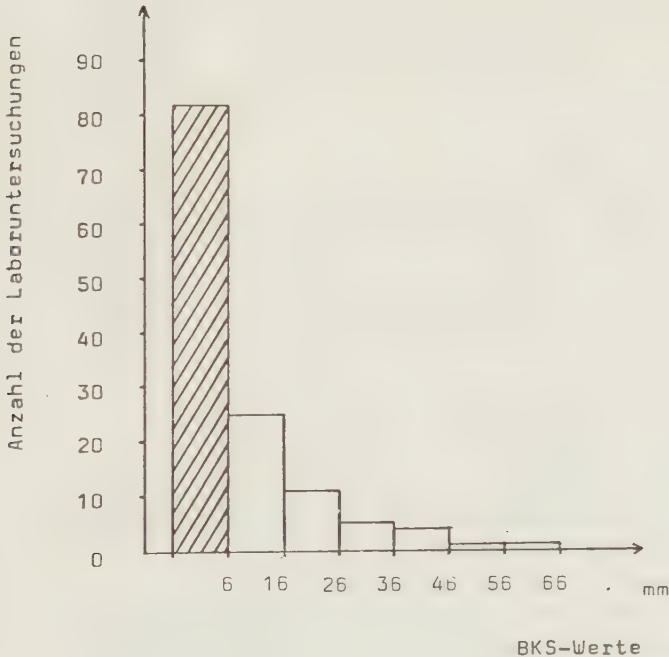


Abb. 2: Verteilung der BKS-Untersuchungen männlicher Patienten auf die einzelnen Werte
Schraffiert: Normalbereich bis 6 mm nach 1 Std.

Abbildung 2 zeigt die Verteilung der BKS-Untersuchungen auf die einzelnen Laborwerte. Dabei wurde nur der Einstundenwert betrachtet. Als Grenzwert für Männer gibt Westergren [1] 6 mm an. Damit fallen 47 der 129 erhobenen Werte in den pathologischen Bereich, der Anteil der pathologischen Werte liegt damit bei 36%.

Die pathologischen Werte schwanken zwischen 7 und 66 mm. Bei 86 Patienten liegt nur ein Meßwert vor; bei 12 Patienten sind zwei, bei 5 sind drei und bei einem sind vier Bestimmungen durchgeführt worden.

Die BKS wurde also bei 104 Patienten gemessen, 38 hatten dabei pathologische Werte, 32 davon wiesen stets pathologische Werte auf; bei 6 Patienten lag das Ergebnis teilweise im pathologischen, teilweise im Normalbereich. 37% der Patienten wiesen also pathologische Werte auf.

b) Werte weiblicher Patienten

Abbildung 3 zeigt die entsprechende Verteilung für die weiblichen Patienten. Der Normalbereich nach einer Stunde reicht nach Westergren [1] bei Frauen bis zu 10 mm. Hier fallen 92 der 211 Werte in den pathologischen Bereich. Das entspricht einem Anteil von 44%.

Die Schwankungsbreite der Werte ist groß; sie erstreckt sich von 11 bis 120 mm. Neben 103 Einfachbestimmungen wurde bei 26 Patientinnen die BKS zweimal, bei 9 dreimal, bei 4 viermal, bei einer Patientin fünfmal und bei einer weiteren achtmal in zwei Quartalen gemessen.

144 Patientinnen wurden der Untersuchung unterzogen, 56 davon hatten teilweise (6 Patientinnen) oder stets (50 Patientinnen) Werte, die außerhalb des Normalbereichs lagen. Auf die Zahl der Patientinnen bezogen liegt der pathologische

Anteil somit bei 39%.

Bemerkenswert ist, daß die acht höchsten Werte im auslaufenden Teil des Diagramms von einer einzigen Patientin stammen.

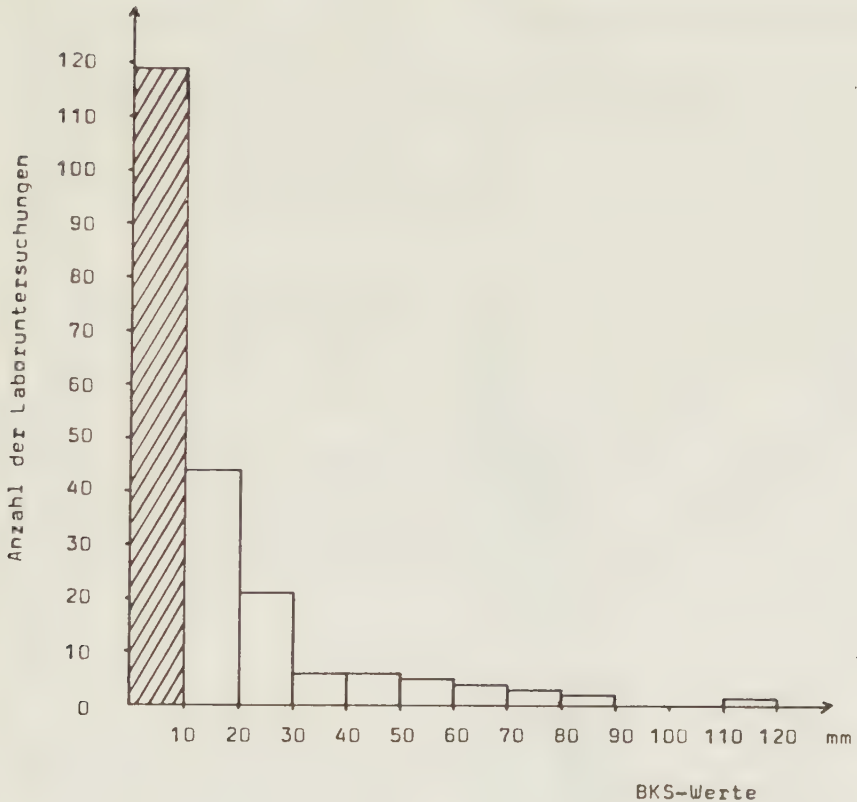


Abb. 3 : Verteilung der BKS-Untersuchungen weiblicher Patienten auf die einzelnen Werte
Schraffiert: Normalbereich bis 10 mm nach 1 Std.

2. Erythrozyten

Es liegen 120 Erythrozytenwerte vor. Infolge der unterschiedlichen Normalbereiche für männliche und weibliche Patienten wurde entsprechend unterteilt. 99 Werte weiblicher Patienten und 21 Werte männlicher Patienten wurden erhoben.

a) Werte männlicher Patienten

Auffallend ist, daß die Erythrozytenzahl beim männlichen Geschlecht relativ selten bestimmt wurde. Bei 65 Patienten wurde die Untersuchung durchgeführt, darunter waren nur 19 männliche Patienten. Das sind nur 21%, wohingegen der Anteil der Männer an allen Laboruntersuchungen bei 41% liegt.

Als Normalbereich werden sehr unterschiedliche Werte angegeben. Die vorliegende Auswertung richtet sich nach [3], dort wird die untere Grenze bei $4,2 \cdot 10^6$ Erythrozyten/ μl angesetzt, die obere Grenze bei $5,5 \cdot 10^6/\mu\text{l}$.

Die gewonnenen Werte reichen von $3,6 \cdot 10^6/\mu\text{l}$ bis $5,53 \cdot 10^6/\mu\text{l}$. Im Normalbereich liegen 17 der 21 Werte; 3 Werte sind zu niedrig, ein Wert zu hoch. Somit sind 4 von 21 Werten pathologisch, das sind 19%.

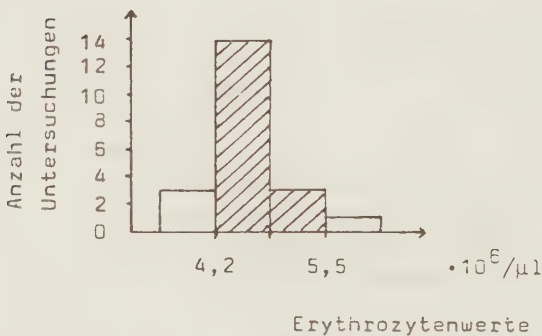


Abb. 4 : Verteilung der Erythrozyten-Untersuchungen auf die einzelnen Werte
Schraffiert: Normalbereich $4,2 \cdot 10^6/\mu\text{l}$ bis $5,5 \cdot 10^6/\mu\text{l}$

Bei einem Patienten wurde die Erythrozytenzahl dreimal bestimmt, wobei alle Werte im Normalbereich lagen. Von den 19 untersuchten Patienten wiesen also 4 pathologische Werte auf, das ist ein Anteil von 21%.

Abbildung 4 zeigt die Verteilung der Werte auf.

b) Werte weiblicher Patienten

Es wurden 99 Werte weiblicher Patienten gewonnen. Die Verteilung zeigt Abbildung 5.

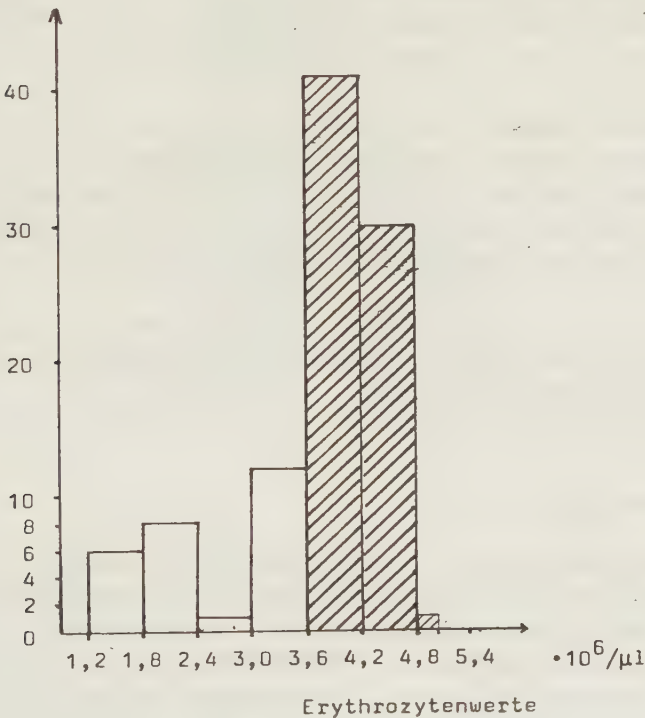


Abb. 5: Verteilung der Erythrozyten-Untersuchungen auf die einzelnen Werte
Schraffiert: Normalbereich $3,6 \cdot 10^6/\mu\text{l}$ bis $5,0 \cdot 10^6/\mu\text{l}$

Als Normalbereich für Frauen wurde $3,6$ bis $5,0 \cdot 10^6$ Erythrozyten/ μ l festgesetzt [3]. 72 Werte liegen in diesem Bereich, 27 sind zu niedrig, damit sind 27% der Werte als pathologisch zu bezeichnen.

Der Prozentsatz der pathologischen Werte liegt deutlich höher als der Vergleichswert bei den männlichen Patienten. Das liegt vor allem daran, daß eine Patientin zwölfmal untersucht wurde und jedesmal stark pathologische Werte aufwies. Es handelt sich um dieselbe Frau, bei der bereits die BKS sehr hohe Werte ergeben hatte.

Das niedrigste Ergebnis betrug $1,31 \cdot 10^6$ / μ l. Im Bereich von $1,2$ bis $3,0 \cdot 10^6$ / μ l wird auf der Abbildung ein zweiter Gipfel deutlich. Dieser entspricht jedoch nur 2 Patientinnen.

Außer der genannten zwölfmaligen Bestimmung der roten Blutkörperchen wurde noch ein Patientin dreimal, 2 Patientinnen viermal, 2 weitere dreimal und 10 Patientinnen zweimal innerhalb der beiden Quartale untersucht. 3 Frauen wiesen dabei teilweise pathologische, teilweise normale Werte auf.

Die Patientinnen mit pathologischen Werten - 12 der 66 auf die Erythrozytenzahl hin untersuchten Patientinnen - bilden einen Anteil von nur 18%.

3. Leukozyten

Die Leukozytenzahl wurde am zweithäufigsten untersucht. Auch für die Leukozyten sind in der Literatur sehr unterschiedliche Meinungen bezüglich des Normalbereichs vorzufinden. Hier wird der Bereich zugrunde gelegt, der für den Arzt, bei dem die Untersuchungen durchgeführt wurden, ausschlaggebend ist. Somit werden Werte unter 4 000 und über 10 000 Leukozyten/ μ l als pathologisch angesehen.

Wie bei der Erythrozytenbestimmung liegen entschieden mehr Werte weiblicher Patienten vor - 149 von 193 Werten insgesamt. Auf

eine Trennung nach Geschlecht wurde verzichtet, da die Normalwerte für männliche und weibliche Patienten gleich sind. Abbildung 6 zeigt die Verteilung der Werte.

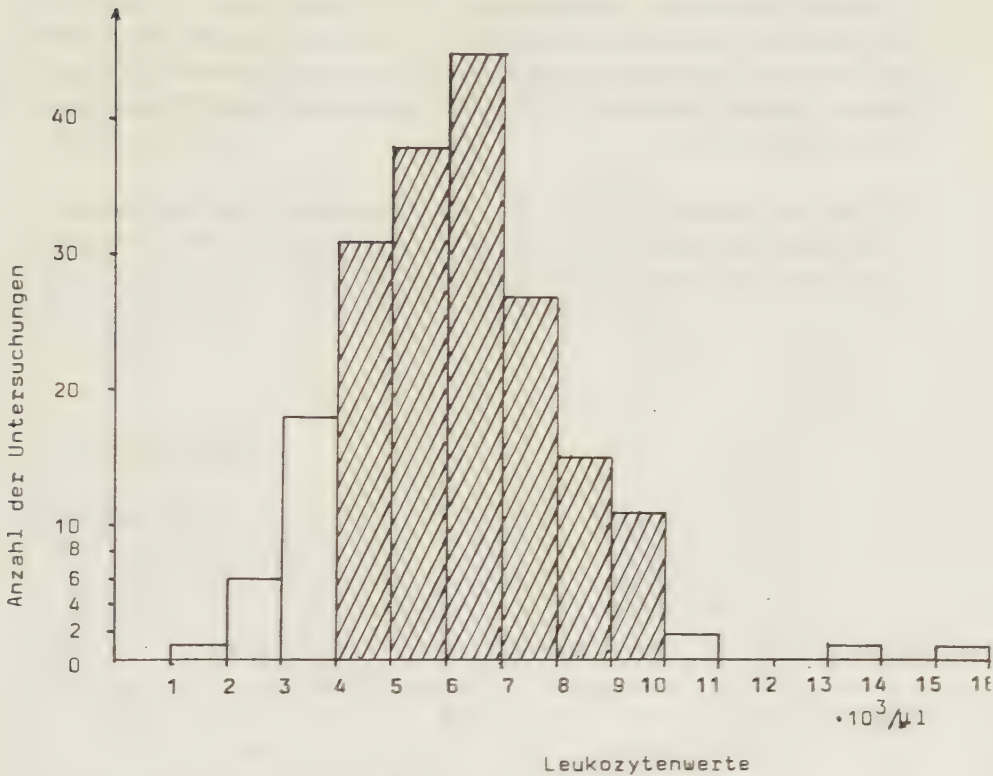


Abb. 6 : Verteilung der Leukozyten-Untersuchungen auf die einzelnen Werte
Schraffiert: Normalbereich 4 000 bis 10 000 Leukozyten/ μl

22 Werte liegen zu niedrig, der kleinste Wert beträgt 1 900/ μl ; 4 Werte sind zu hoch, wobei der höchste 15 100/ μl beträgt. Insgesamt sind 26 von 193 Werten pathologisch, das sind 14%.

Bis zu 12 Bestimmungen pro Patient wurden durchgeführt. Einmal waren es 12, einmal 8, einmal 6, einmal 5, dreimal 4, fünfmal 3 und einundzwanzigmal 2 Bestimmungen. Nur zwei Patienten wiesen bei jeder Untersuchung pathologische Werte auf.

126 Patienten wurden untersucht. Die 22 Ergebnisse, die zu niedrig ausgefallen sind, stammen von 16 Patienten, 6 Patienten hatten daneben auch normale Werte. Auch von den Patienten mit erhöhten Werten hatten drei zu einem anderen Zeitpunkt Resultate im Normalbereich.

Im ganzen ergaben sich bei 20 Patienten einmal oder mehrmals pathologische Werte, das sind 16% der Patienten, bei denen die Leukozytenzahl ermittelt wurde.

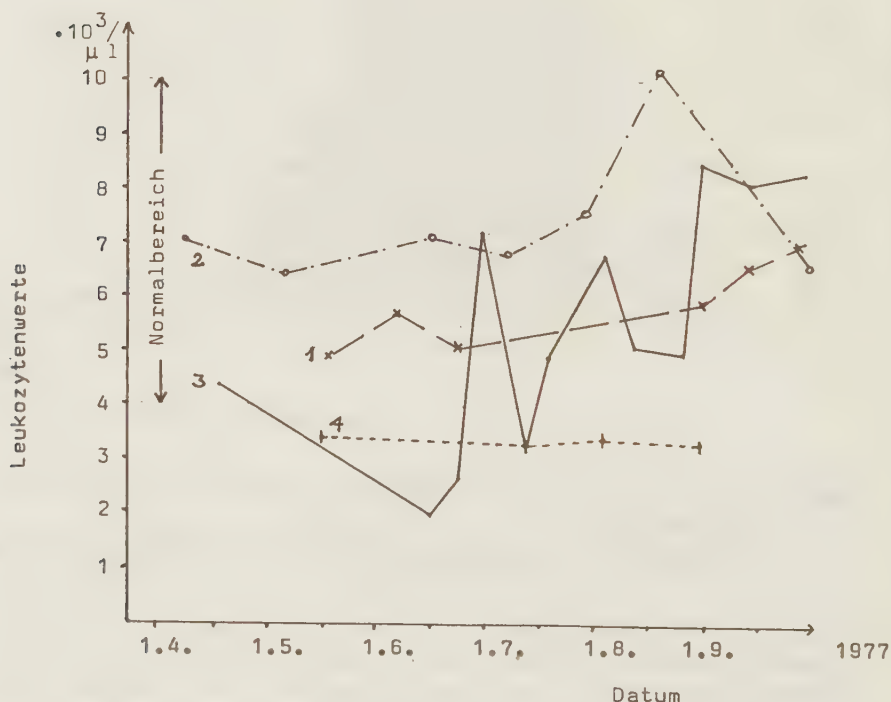


Abb. 7 : Verlauf der Leukozytenwerte über zwei Quartale bei vier verschiedenen Patienten

Abbildung 7 zeigt den Verlauf der Leukozytenwerte innerhalb zweier Quartale für vier Patienten auf. Am Beispiel der Leukozyten läßt sich sehr deutlich aufzeigen, welche unterschiedlichen Ergebnisse bei wiederholter Bestimmung möglich sind.

Alle gewonnenen Werte können im Normalbereich liegen (Patient 1), ferner können einige Werte im Normalbereich liegen und nur ein Teil die Grenze zum Pathologischen überschreiten (Patient 2 und 3), und schließlich können alle Werte im pathologischen Gebiet liegen (Patient 4).

Diese mehrfach untersuchten Patienten beeinflussen den Prozentsatz der pathologischen Werte; teilweise wird er nach unten (besonders durch Patient 1) oder nach oben (besonders Patient 4) verschoben gegenüber dem Anteil der Patienten mit pathologischen Werten.

4. Thrombozyten

Die Bestimmung der Thrombozyten wurde selten durchgeführt; es liegen nur 25 Werte vor. Drei männliche und 13 weibliche Patienten wurden untersucht.

Auch für die Thrombozyten gibt es unterschiedliche Angaben über die Grenzen des Normalbereichs. Wie oben wurden die Richtwerte der untersuchten Arztpraxis übernommen, somit liegt der Normalbereich zwischen 200 000 und 300 000 Thrombozyten/ μ l.

Die ermittelten Werte liegen zwischen 110 000 und 300 000/ μ l. 9 der 25 Werte sind pathologisch, das ist ein Anteil von 36%, wobei eine Prozentangabe bei den niedrigen Zahlen problematisch ist.

Bei einer Patientin wurden drei Untersuchungen durchgeführt, die sich alle als pathologisch erwiesen; eine Patientin wurde achtmal untersucht, wobei fünf Werte im Pathologischen lagen. Insgesamt ergaben sich bei 3 der 16 Patienten pathologische Werte.

Die Verteilung der Werte zeigt Abbildung 8.



Abb. 8: Verteilung der Thrombozyten-Untersuchungen auf die einzelnen Werte
Schraffiert: Normalbereich 200 000 bis 300 000/μl

5. Hämoglobin (Hb)

Die Hämoglobinkonzentration im Blut wird nach Überführung des Hämoglobins in Hämiglobin durch Kaliumcyanid und Kaliumhexacyanoferrat photometrisch bestimmt [2]. Für diese Reaktion werden die Normalwerte für Männer mit 14 bis 18 g Hb/100 ml angegeben, für Frauen mit 12 bis 16 g Hb/100 ml.

94 Werte wurden bestimmt, dabei stammen 10 von männlichen und 84 von weiblichen Patienten.

a) Werte männlicher Patienten

Es liegen nur sehr wenige Werte vor. Von den 10 gemessenen Werten erwies sich einer als pathologisch; dieser liegt mit 13,9 g Hb/100 ml knapp außerhalb der Grenze.

Die Anzahl der Werte ist identisch mit der Anzahl der untersuchten Patienten, da kein Patient mehrfach untersucht wurde.

Abbildung 9 zeigt die Verteilung der Werte.

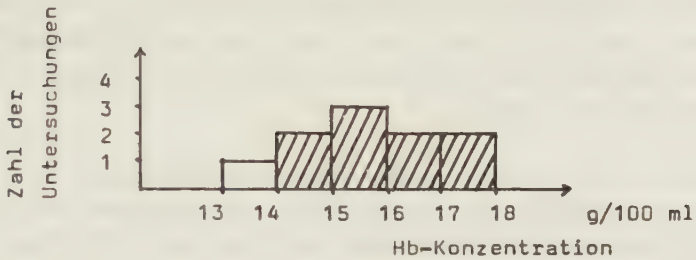


Abb. 9 : Verteilung der Hb-Untersuchungen männlicher Patienten auf die einzelnen Werte
Schraffiert: Normalbereich 14 bis 16 g/100 ml

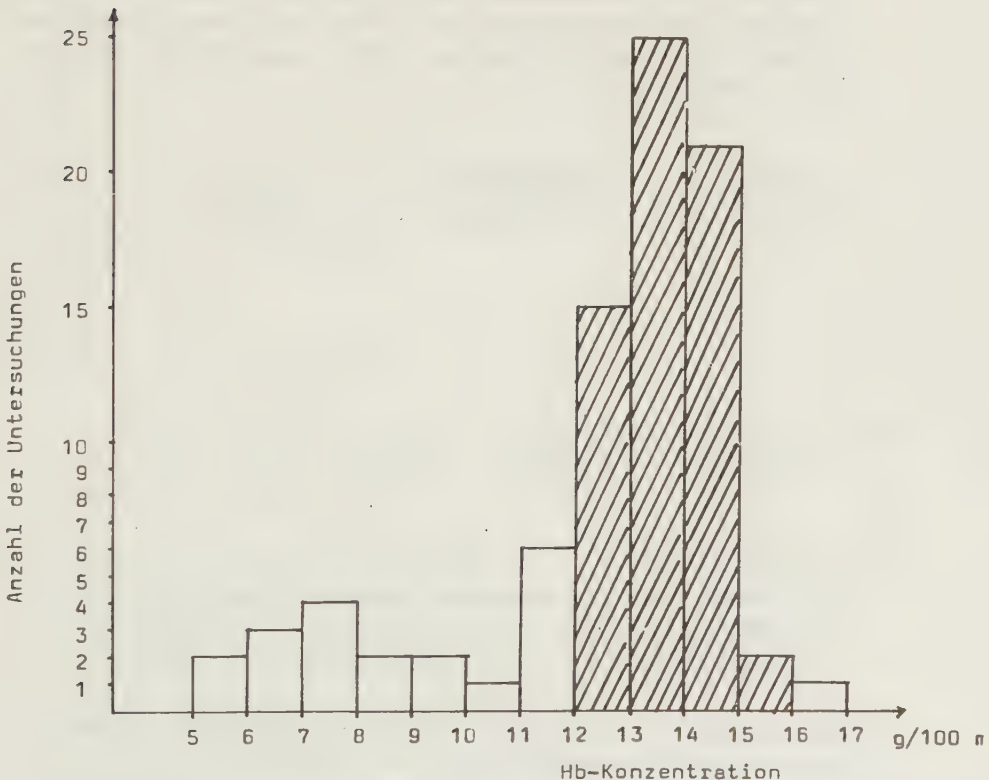


Abb. 10 : Verteilung der Hb-Untersuchungen weiblicher Patienten auf die einzelnen Werte
Schraffiert: Normalbereich 12 bis 16 g/100 ml

b) Werte weiblicher Patienten

Bei weiblichen Patienten wurde die Hämoglobinbestimmung im Blut häufig durchgeführt. Trotz der wenigen Werte männlicher Patienten nimmt die Hb-Bestimmung in der Gesamthäufigkeit die fünfte Stelle ein.

Von den 84 Werten liegen 21 im pathologischen Bereich, der Prozentsatz liegt also bei 25%. 20 Werte erwiesen sich als zu niedrig, ein Wert liegt über der oberen Grenze.

Abbildung 10 zeigt die Verteilung der Werte.

Die Kurve ist zweigipflig, wobei der untere Gipfel durch eine einzige Patientin hervorgerufen wird. Abbildung 11 zeigt den Verlauf ihrer Hb-Werte bei den Kontrolluntersuchungen über zwei Quartale auf.

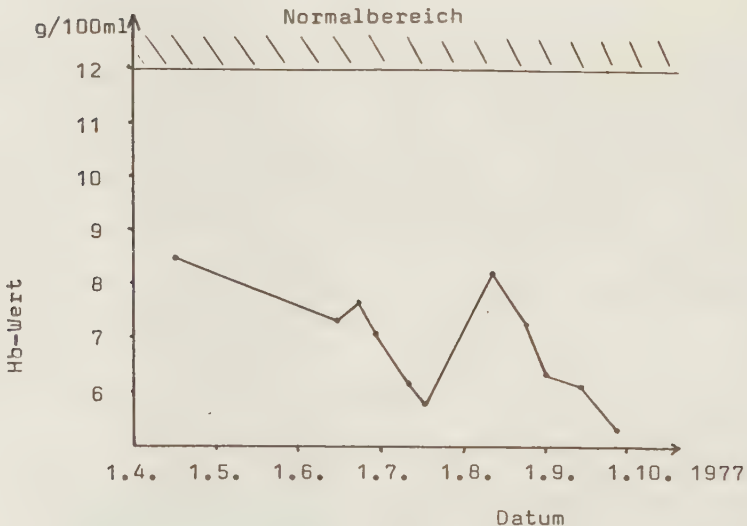


Abb. 11 : Verlaufskontrolle der Hb-Konzentration im Blut
Über zwei Quartale bei einer Patientin

Außerdem wurde eine Patientin viermal untersucht, eine weitere dreimal und 8 Patientinnen zweimal im Laufe der zwei Quartale. Von 61 Patientinnen wiesen 7 pathologische Werte auf, das sind 11%.

6. Glukose

Die Bestimmung des Blutzuckers ist nach der Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit die am häufigsten durchgeführte Laboruntersuchung.

Die Konzentration der Glukose im Blut wurde mit der Glukose-Oxydase-Reaktion enzymatisch bestimmt: Glukose wird durch GOD zu Gluconolacton oxydiert, das in wäßriger Lösung in Gluconsäure übergeht. Das dabei entstehende Wasserstoffperoxid ist in der Lage, einen Farbstoff zu bilden, der proportional der Glukosekonzentration ist und photometrisch gemessen werden kann.

Es muß zwischen der Messung des Blutzuckers beim nüchternen Patienten und der postprandialen Messung - zwei Stunden nach dem Essen - unterschieden werden.

a) Nüchternbilanz der Glukose

Für die Bestimmung der Glukose im Blut beim nüchternen Patienten liegt der Normalbereich für die oben genannte Methode zwischen 70 und 100 mg/100 ml.

44 Untersuchungen wurden durchgeführt, die Verteilung der dabei gewonnenen Werte zeigt Abbildung 12. Der höchste Wert liegt bei 338 mg/100 ml. 9 der 44 Werte erwiesen sich als zu hoch; somit sind 21% als pathologisch zu bezeichnen.

3 Patienten wurden je dreimal untersucht, 8 Patienten zweimal. Bei 7 von 30 Patienten wurde die Grenze zum Pathologischen überschritten, das ist ein Anteil von 23%.

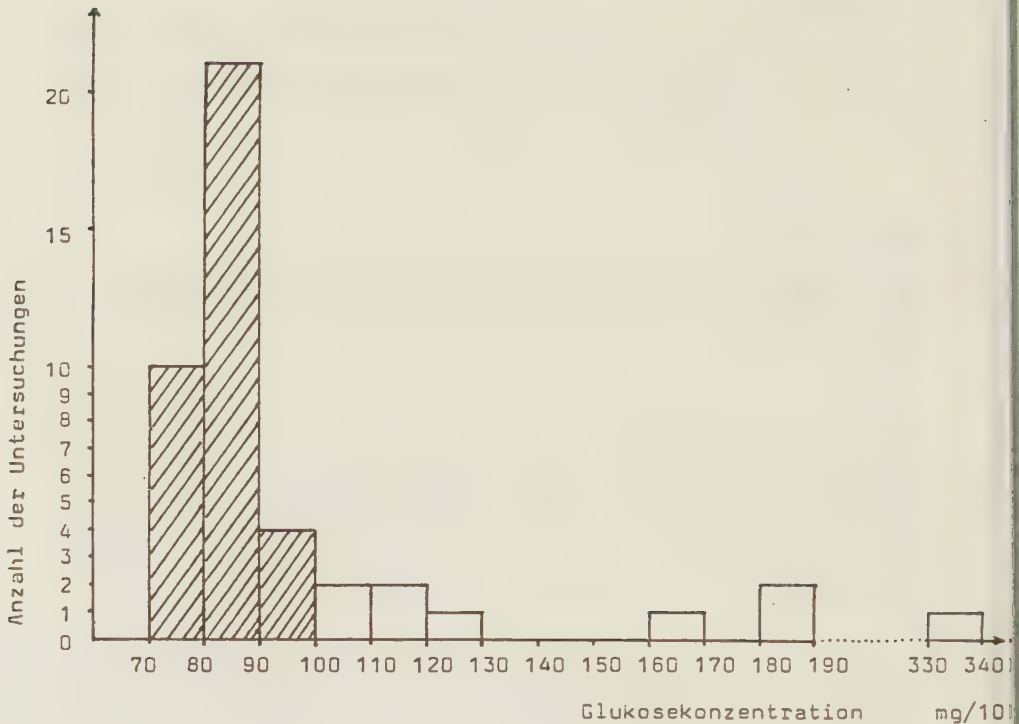


Abb. 12 : Verteilung der Glukose-Nüchternbilanz
Schraffiert: Normalbereich 70 bis 100 mg/100 ml

b) postprandiale Glukosebestimmung

Die Bestimmung der Glukose zwei Stunden nach dem Frühstück wurde nach der oben genannten Methode durchgeführt. In den zwei Quartalen wurden 133 Werte bestimmt. 7 Patienten wurde die Blutprobe bereits eine Stunde nach dem Essen bzw. erst drei bis vier Stunden nach dem Essen entnommen. Da die Auswertung auf zwei Stunden standardisiert wurde, müssen diese 7 Werte unberücksichtigt bleiben. Eine Verlaufskontrolle nach Belastung wurde durchgeführt, der Wert nach zwei Stunden wurde hier mit aufgenommen.

Für den Nicht-Diabetiker liegt der Normalbereich für Glukose in Blut, zwei Stunden postprandial gemessen, zwischen 70 und 120 mg/100 ml [2].

Ein Wert lag im hypoglykämischen Bereich, 69 Werte waren zu hoch; insgesamt sind also 70 der 126 Werte pathologisch, das sind 56%. Von 63 untersuchten Patienten wiesen 30 mindestens einmal einen pathologischen Wert auf, das sind 48%.

Zu berücksichtigen ist allerdings, daß beim überwiegenden Teil der Patienten, bei denen die Untersuchung durchgeführt wurde, ein Diabetes mellitus bereits bekannt war. Bei Diabetikern sind Werte von 50 bis zu 180 mg/100 ml zu tolerieren [6]. Werte über 120 mg/100 ml sind zwar pathologisch, jedoch gilt der Diabetes als gut eingestellt, wenn der Glukosewert unter 180 mg/100 ml liegt. Bei schwer einstellbaren Diabetikern können sogar Werte bis 250 mg/100 ml geduldet werden [6].

Bei 12 der untersuchten Patienten war noch kein Diabetes mellitus bekannt, bei 4 dieser Patienten wurden pathologische Werte erstellt. Von 15 Werten waren 6 pathologisch; 5 dieser Werte lagen im Toleranzbereich bei Diabetikern.

Bei 13 Patienten war ein latenter Diabetes bekannt. 19 Untersuchungen wurden durchgeführt, dabei ergab sich bei 2 Patienten je ein pathologisches Ergebnis. Die Werte liegen jedoch beide innerhalb des Toleranzbereiches bei Diabetikern.

Bei 38 Patienten war ein manifester Diabetes mellitus bekannt. 94 Werte wurden bestimmt, davon lagen 32 Werte (entsprechend 17 Patienten) im Normalbereich, 28 Werte (8 Patienten) im Toleranzbereich bis 180 mg/100 ml, 34 Werte (16 Patienten) lagen darüber, 8 Werte liegen noch oberhalb von 250 mg/100 ml. 3 Patienten hatten Werte wechselweise im Normal-, Toleranz- und pathologischen Bereich.

Abbildung 13 zeigt die Verteilung der Werte.

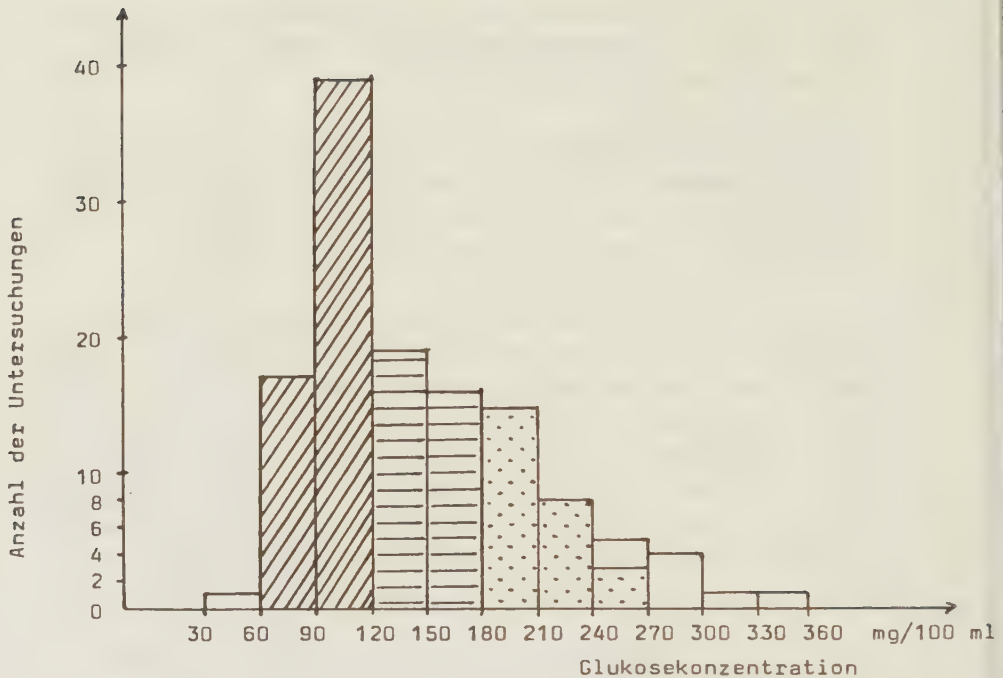


Abb. 13 : Verteilung der Glukose-Untersuchungen zwei Stunden postprandial auf die einzelnen Werte

-  Normalbereich 70 bis 120 mg/100 ml
-  Toleranzbereich für Diabetiker bis 180 mg/100
-  Toleranzbereich für schlecht einstellbare Diabetiker bis 250 mg/100 ml

Von 126 Werten liegen 35 zwischen 120 und 180 mg/100 ml, das sind 28%, und etwas mehr als die Hälfte aller Werte über 120 mg/100 ml. Die Werte im Toleranzbereich sind die Ergebnisse von 14 Patienten; das sind 22% der untersuchten Patienten. 27% der Werte liegen über 180 mg/100 ml, davon 6% über 250 mg/100 ml.

Bei 22 Patienten wurde der Blutzucker mehrmals bestimmt, zwischen zwei- und achtmal in zwei Quartalen. 81% der Patienten kamen zu Kontrolluntersuchungen bei bekanntem latenten oder manifesten Diabetes.

Die folgende Abbildung 14 zeigt die Verlaufskontrolle bei zwei Patienten .

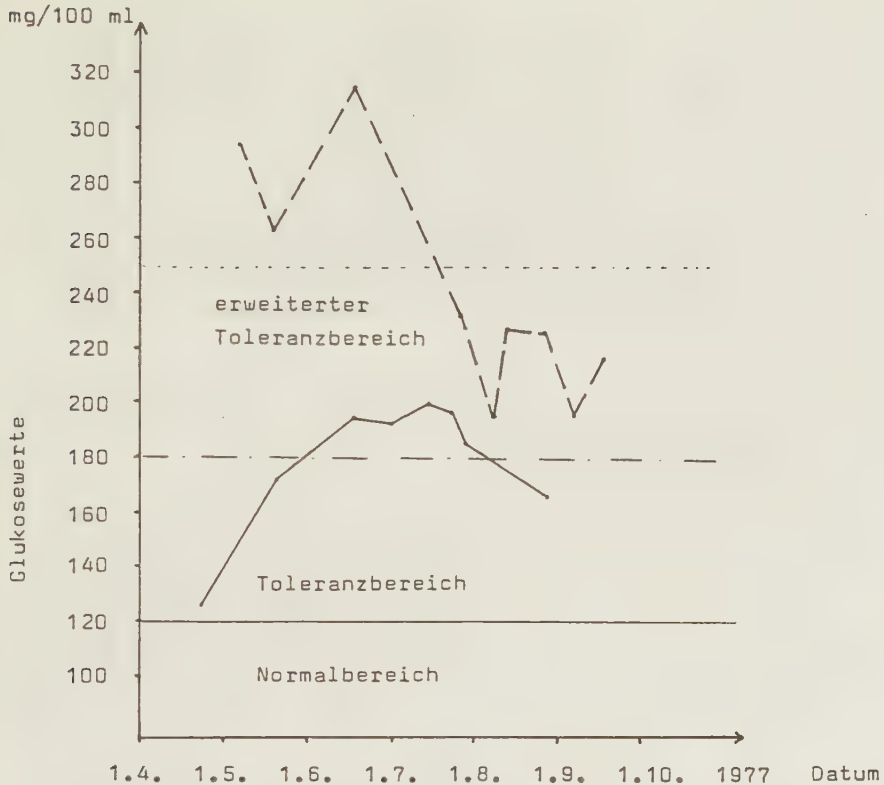


Abb. 14 : Verlaufskontrolle der Glukose-Konzentration im Blut .
Über zwei Quartale bei zwei Patienten

Insgesamt wurde die Glukose im Blut, Nüchternbilanz und postprandiale Bestimmung zusammen betrachtet, bei 32 männlichen und bei 58 weiblichen Patienten gemessen. Auffallend ist, daß fast doppelt soviel Frauen wie Männer untersucht worden sind.

Bei der Untersuchung der Glukose wird die Überwachungsfunktion des allgemeinärztlichen Labors besonders deutlich: Von männlichen Patienten liegen 59 Werte vor, von weiblichen 111. Bei der Nüchternbilanz der Glukose stammen 32% der Werte aus Wiederholungsbestimmungen, bei der postprandialen Messung sogar 51%.

7. Harnsäure

Die Harnsäure im Serum wurde bei 26 Patienten und bei 14 Patientinnen gemessen. Es liegt hier eine der wenigen Bestimmungen vor, die bei männlichen Patienten häufiger durchgeführt wurde als bei weiblichen.

Die Werte wurden nach der "Urica quant" Methode bestimmt. Dabei wird die Harnsäure durch Uricase in Teilprodukte überführt, die einen Farbkomplex bilden können. Die Farbintensität ist proportional der Harnsäurekonzentration und wird photometrisch bestimmt [2].

a) Werte männlicher Patienten

Als Normalbereich für obige Methode wird für männliche Patienten 3,4 bis 7,0 mg/100 ml angegeben. 8 der 37 Untersuchungen ergaben Werte außerhalb dieses Bereiches. Dabei war ein Wert zu niedrig; er liegt mit 3,37 mg/100 ml jedoch nur knapp unterhalb des Grenzwertes. 7 Werte erwiesen sich als zu hoch, der höchste Wert lag bei 8,75 mg/100 ml. Der Prozentsatz der pathologischen Werte beträgt somit 22%.

4 Patienten wurden dreimal untersucht, davon hatte nur ein Patient einmal ein pathologisches Ergebnis. Dreimal wurden 2 Bestimmungen durchgeführt, wobei sich auch nur ein Wert eines Patienten als pathologisch erwies. Die beiden Patienten mit teilweise pathologischen Ergebnissen zeigten bei Kontrolluntersuchungen, die zwei bis drei Wochen später stattfanden, normale Werte.

Somit fanden sich bei 8 der 26 Patienten pathologische Harnsäurewerte, was einem Prozentsatz von 31% entspricht.

Abbildung 15 zeigt die Verteilung der Werte.



Abb. 15 : Verteilung der Harnsäure-Untersuchungen männlicher Patienten auf die einzelnen Werte
Schraffiert: Normalbereich 3,4 bis 7,0 mg/100 ml

b) Werte weiblicher Patienten

Abbildung 16 zeigt die entsprechende Verteilung bei weiblichen Patienten.



Abb. 16 : Verteilung der Harnsäure-Untersuchungen weiblicher Patienten auf die einzelnen Werte
Schraffiert: Normalbereich 2,4 bis 5,7 mg/100 ml

Der Normalbereich liegt hier zwischen 2,4 und 5,7 mg/100 ml. Nur 2 der 23 Werte liegen darüber, das sind 9%.

2 Patientinnen wurden dreimal und 5 Frauen zweimal auf den Harnsäurewert hin untersucht, wobei bei letzteren jeweils eine Bestimmung pro Quartal durchgeführt wurde. Eine der beiden Patientinnen mit pathologischen Werten wies bei späteren Kontrollen normale Werte auf.

Unter den 14 untersuchten Patientinnen waren zwei mit pathologischen Werten, das ist ein Anteil von 14%.

Der Anteil pathologischer Werte bei männlichen Untersuchten liegt deutlich höher als bei weiblichen. Dies deckt sich mit der Feststellung, daß Männer häufiger von der Hyperurikämie betroffen sind als Frauen [2].

8. Kreatinin

Kreatinin im Serum wurde in sechs Monaten 47 mal bestimmt. Es bildet in alkalischer Lösung mit Pikrinsäure eine farbige Verbindung, die proportional der Kreatininkonzentration ist und die photometrisch gemessen wurde.

Bei Männern wird für diese Methode 0,6 als untere und 1,1 mg/100 ml als obere Grenze zum Pathologischen angegeben; bei Frauen liegt der Normalbereich zwischen 0,5 und 0,9 mg/100 ml. Zu beachten ist jedoch, daß ein Kreatininspiegel im Normalbereich nur besagt, daß der Patient noch ein Glomerulumfiltrat und eine Nierenleistung von mindestens der Hälfte der Norm haben muß [2].

a) Werte männlicher Patienten

23 Werte männlicher Patienten liegen vor. 12 dieser Werte erwiesen sich als pathologisch, das ist ein Prozentsatz von 52%. Der höchste Wert betrug 2,08 mg/100 ml.

Abbildung 17 zeigt die Verteilung der Werte.

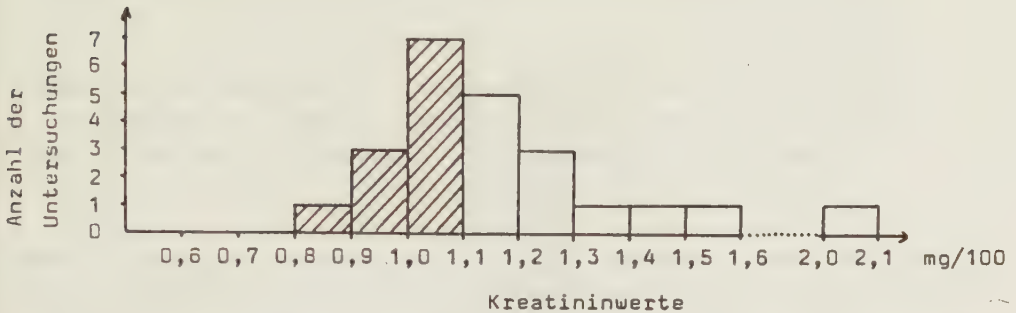


Abb. 17 : Verteilung der Kreatinin-Untersuchungen männlicher Patienten auf die einzelnen Werte

Schraffiert: Normalbereich 0,6 bis 1,1 mg/100 ml

Bei einem Patienten wurde der Kreatininwert zweimal bestimmt, bei 3 Patienten dreimal. Somit sind die 23 Werte 16 Patienten zuzuordnen, davon hatten 11 pathologische Werte, das sind 69%.

b) Werte weiblicher Patienten

Abbildung 18 zeigt die Verteilung der Werte weiblicher Patienten:

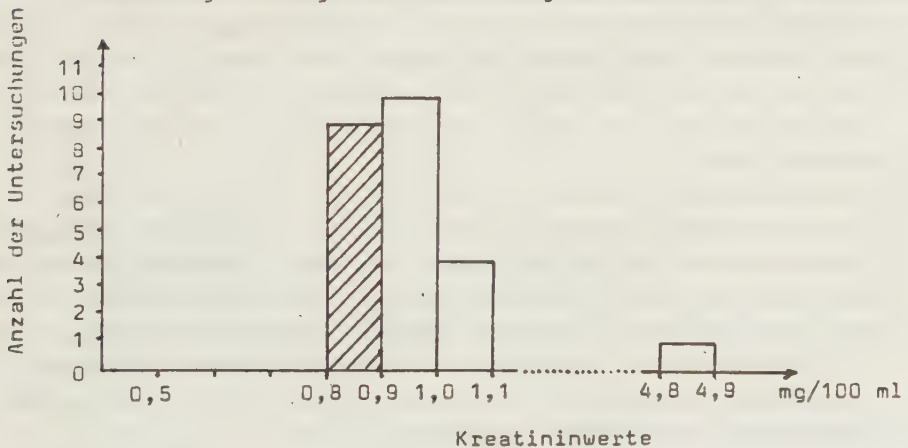


Abb. 18 : Verteilung der Kreatinin-Untersuchungen weiblicher Patienten auf die einzelnen Werte

Schraffiert: Normalbereich 0,5 bis 0,9 mg/100 ml

Bei den Frauen zeigte sich ein großer Anteil pathologischer Werte. Von 24 gemessenen Werten waren 15 pathologisch, das sind 63%.

16 Patientinnen wurden untersucht, bei 5 Frauen wurde Kreatinin zweimal gemessen, bei 4 Frauen viermal. 13 Patientinnen hatten pathologische Werte; das entspricht einem Anteil von 81%.

Wiederholt bestimmt wurden vor allem die Werte, die im Grenzbereich lagen. Bei 7 der 10 Patientinnen, die häufiger untersucht wurden, ist ein Absinken der Werte bei nachfolgenden Untersuchungen zu beobachten.

9. Cholesterin

Das Gesamtcholesterin im Serum wurde 47 mal in zwei Quartalen bestimmt. Verestertes Cholesterin bildet mit Essigsäureanhydrid und konzentrierter Schwefelsäure eine farbige Verbindung, deren Intensität proportional zur Cholesterinkonzentration ist und die photometrisch bestimmt wurde [2].

Bei der Angabe der Normalbereiche werden häufig die Altersstufen der Patienten berücksichtigt. Darauf wurde jedoch in dieser Studie verzichtet, weil sich sonst zu kleine Kollektive ergeben hätten und eine prozentuale Auswertung dann nicht mehr möglich gewesen wäre.

Für oben genannte Methode werden verschiedene Grenzen angegeben, teilweise gilt 250 mg/100 ml als Grenzwert, teilweise 260 mg/100 ml, zusätzlich wird teilweise eine Toleranzgrenze bis 300 mg/100 ml eingeräumt [z.B. 1]. Hier wurde nach dem neuesten Merkblatt der Arzneimittelfirma, deren Stoffe verwendet wurden, 260 mg/100 ml als Grenze festgelegt. Dieser Grenzwert gilt gleichermaßen für männliche und weibliche Patienten.

26 Werte stammen von männlichen Patienten, 21 Werte von weiblichen. Dabei wurden 20 Männer und 16 Frauen untersucht.

Abbildung 19 zeigt die Verteilung der Werte.

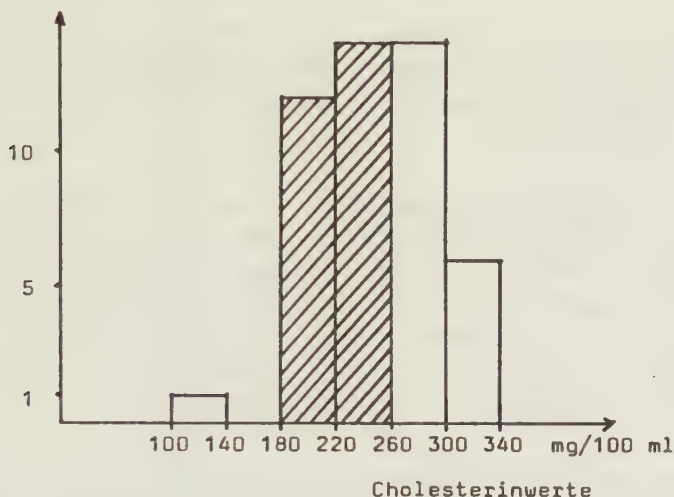


Abb. 19 : Verteilung der Cholesterin-Untersuchungen auf die einzelnen Werte
Schraffiert: Normalbereich 180 bis 260 mg/100 ml

26 Werte liegen im Normalbereich, ein Wert erwies sich mit 132 mg/100 ml als zu niedrig - als untere Grenze wurde 180 mg/100 ml angegeben [2]. 20 Werte waren erhöht, wobei der höchste Wert 327 mg/100 ml betrug. Von 47 Werten sind also 21 pathologisch, das sind 45%.

Bei 11 Patienten wurde der Cholesterinwert zweimal bestimmt, bei 3 Patienten lag er dabei stets im pathologischen Bereich, bei 4 Patienten lag der erste Wert im Pathologischen, der spätere im Normalbereich; bei einem Patienten schließlich verhielten sich die Werte umgekehrt. Von den 36 Patienten, bei welchen eine Cholesterinbestimmung durchgeführt wurde, wiesen 16 Patienten pathologische Ergebnisse auf, also 44%.

Bezieht man die pathologischen Werte auf alle labormäßig untersuchte Fälle, so wurde bei 6% dieser Patienten eine Hypercholesterinämie festgestellt.

10. Triglyceride

Der Wert der Triglyceride im Blut wurde bis auf zwei Ausnahmen stets zusammen mit dem Cholesterinwert ermittelt. Die Untersuchung wurde als enzymatische Bestimmung über den Glyceringehalt durchgeführt [2].

Meist wird für die Triglyceride angegeben, daß Werte ab 150 mg/100 ml verdächtig und Werte über 200 mg/100 ml pathologisch sind. Die Arzneimittelfirma, mit deren Präparaten die Bestimmung durchgeführt wurden gibt an, daß bei eigenen Untersuchungen aus einer ausgewählten Gruppe Normalwerte von 14 bis 172 mg/100 ml ermittelt wurden [2]. Dieser Bereich soll hier für männliche und weibliche Patienten maßgebend sein.

Wie bei der Cholesterinbestimmung überwiegt auch hier der männliche Patientenanteil mit 24 gegenüber 21 Werten weiblicher Patienten.

2 Patienten wiesen Werte unter 74 mg/100 ml auf; der niedrigste Wert betrug 46 mg/100 ml. Dabei handelt es sich um denselben Patienten, dessen Cholesterinwert auch bereits weit unterhalb der Norm lag. 23 Patienten hatten zu hohe Triglyceridwerte, wobei als höchster Wert 570 mg/100 ml gemessen wurde. Die 7 höchsten Werte sind alle Ergebnisse männlicher Patienten. 25 von 45 Werten erwiesen sich als pathologisch, das sind 56%.

Bei 9 Patienten wurden die Triglyceride in Laufe der zwei betrachteten Quartale zweimal bestimmt: Bei 5 Patienten lagen die Werte jedes Mal im pathologischen Bereich, bei 2 Patienten wurde ein pathologischer und ein normaler Wert ermittelt.

Die 45 Werte stammen von 36 Patienten, bei 20 wurde mindestens einmal ein pathologischer Wert gefunden. Somit ergibt sich ein Anteil von ebenfalls 56%.

Abbildung 20 zeigt die Verteilung der Werte.

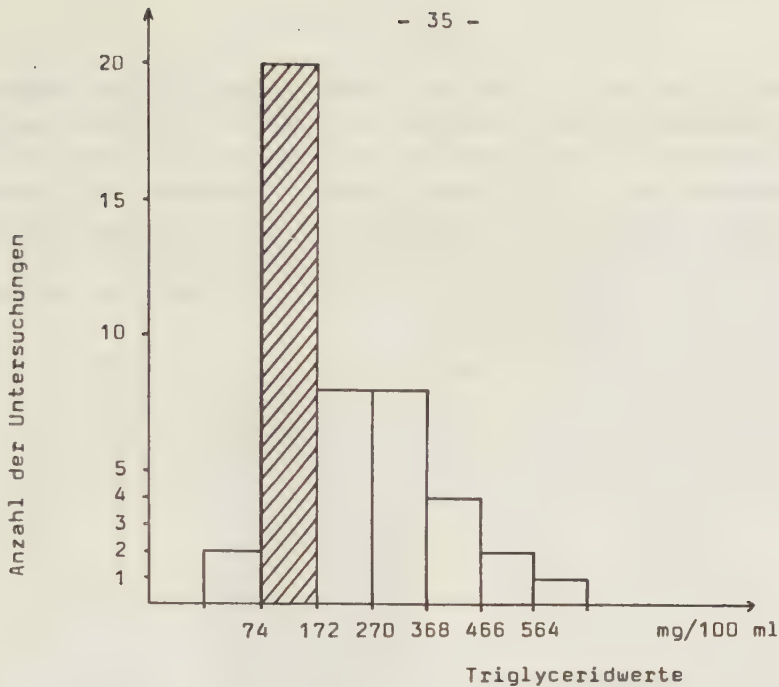


Abb. 20 : Verteilung der Triglycerid-Untersuchungen auf die einzelnen Werte
Schraffiert: Normalbereich 74 bis 172 mg/100 ml

11. Gesamteiweiß

Das Gesamteiweiß im Serum wurde 89 mal bestimmt, 50 Werte stammen dabei von weiblichen, 39 Werte von männlichen Patienten.

Meist wurde das Gesamteiweiß zusammen mit den Transaminasen GOT, GPT und γ GT bestimmt. Die Bestimmung wurde nach der Biuret-Methode durchgeführt. Der Normalbereich für das Gesamteiweiß wird dabei mit 6,6 bis 8,7 g/100 ml angegeben [2].

Die Verteilung der gewonnenen Werte zeigt Abbildung 21.

20 Werte lagen unterhalb der Grenze von 6,6 g/100 ml, wobei der niedrigste Wert 5,4 g/100 ml betrug. Es waren also 22% der Werte pathologisch.

Bei 4 Patienten wurden drei Untersuchungen in zwei Quartalen durchgeführt, bei 4 weiteren zwei. Bei einer der dreimal durchgeführten Untersuchungen lag der erste Wert im pathologischen Bereich, die zwei folgenden lagen im Normalbereich; ansonsten wurden bei Mehrfachbestimmungen nur normale Werte gefunden.

77 Patienten wurden untersucht, davon wiesen 20 pathologische Werte auf, das sind 20%.

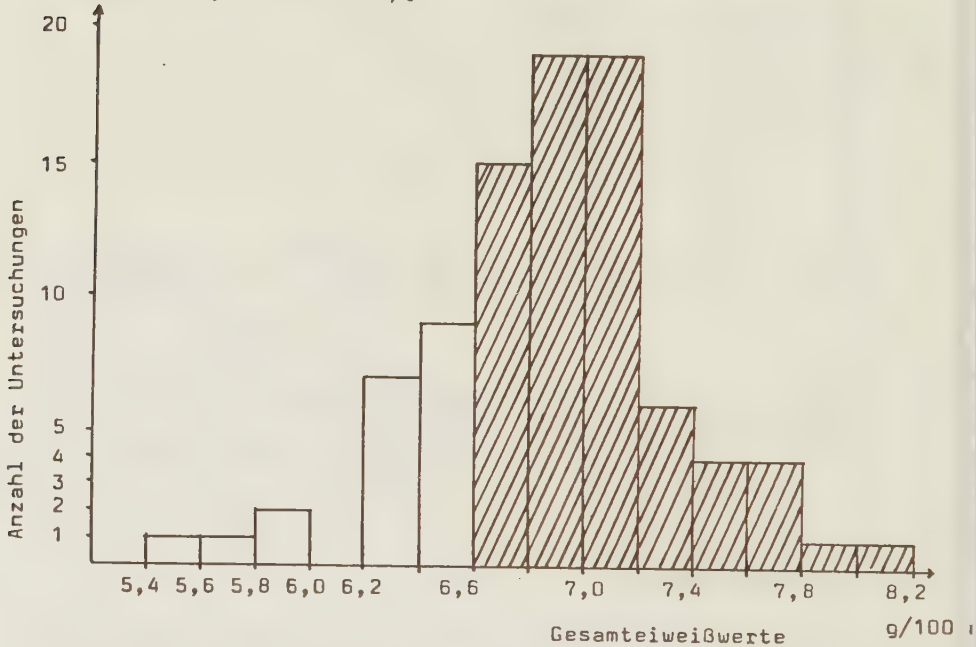


Abb. 21 : Verteilung der Gesamteiweiß-Untersuchungen auf die einzelnen Werte

Schraffiert: Normalbereich 6,6 bis 8,7 g/100 ml

Die Transaminasen

12. γ GT

Die γ -Glutamyl-Transpeptidasenaktivität im Serum wurde in den zwei untersuchten Quartalen 87 mal bestimmt. Davon fallen 40 Werte auf männliche und 47 Werte auf weibliche Patienten.

Die γ GT überträgt den Glutamyl-Rest von γ -Glutamyl-p-nitranilid auf Glycylglycin. Das dabei freigesetzte p-Nitanilin ist proportional der γ GT-Aktivität und kann photometrisch gemessen werden. Für diese Methode werden als Normalwerte für Männer Aktivitäten zwischen 6 und 28 U/l angegeben, für Frauen zwischen 4 und 18 U/l [2].

a) Werte männlicher Patienten

Abbildung 22 zeigt die Verteilung der gewonnenen γ GT-Werte auf. Die Kurve ist weit nach rechts ausgezogen; der höchste gemessene Wert betrug 200 U/l.

25 Werte fallen in den Normalbereich, 15 Werte liegen im Pathologischen, das sind 38% der 40 erhobenen Werte.

2 Patienten wurden wiederholt untersucht, ein Patient viermal, der andere dreimal. Alle ihre Werte erwiesen sich als zu hoch. Bei den beiden Patienten mit den höchsten Ergebnissen waren die Werte aller drei Transaminasen erhöht.

35 Patienten wurden untersucht, 10 Patienten hatten pathologische Werte, das ist ein Anteil von 29%.

b) Werte weiblicher Patienten

Abbildung 23 zeigt die Verteilung der Werte weiblicher Patienten.

Die Werte sind nicht so weit gestreut wie die männlicher Pa-

tienten; nur ein Wert liegt mit 98 U/l über 45 U/l. 28 Werte liegen im Normalbereich, 19 der 47 Werte sind pathologisch, das sind 40%.

7 Patientinnen wurden häufiger untersucht, 2 Patientinnen dreimal, 5 Patientinnen zweimal. Bei den 38 untersuchten Patientinnen wurde bei 16 mindestens einmal ein pathologischer Wert festgestellt, das ist bei 42%.

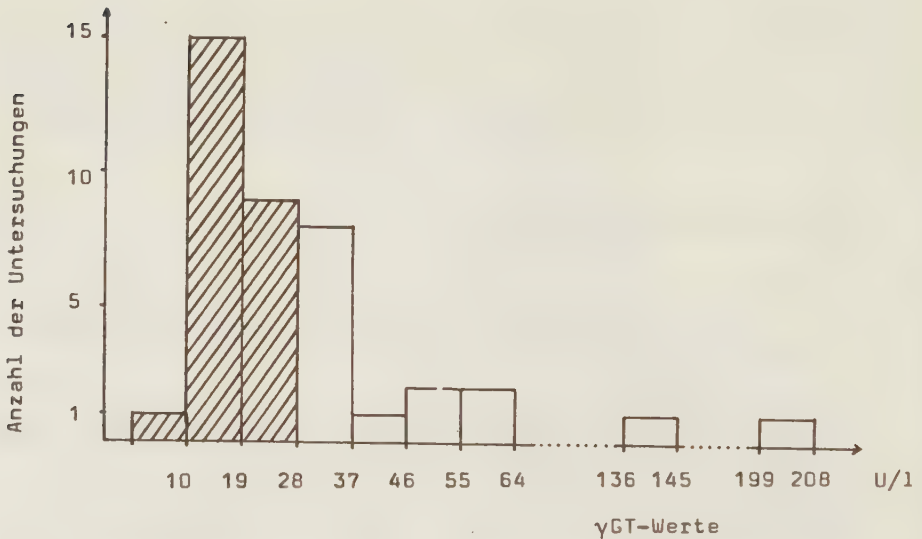


Abb. 22 : Verteilung der γ GT-Untersuchungen männlicher Patienten auf die einzelnen Werte
Schraffiert: Normalbereich 6 bis 28 U/l

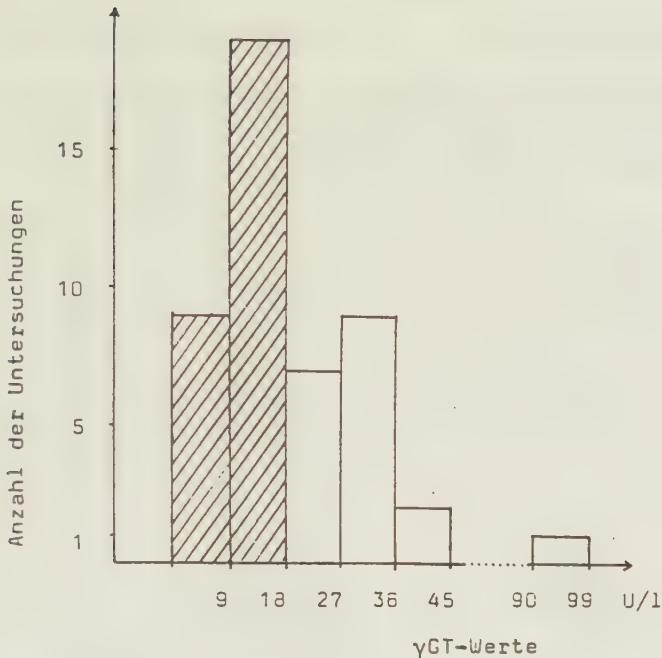


Abb. 23 : Verteilung der γ GT-Untersuchungen weiblicher Patienten auf die einzelnen Werte
Schraffiert: Normalbereich 4 bis 18 U/l

13. GPT

Die Aktivität des zytoplasmatischen Enzyms Glutamat-Pyruvat-Transaminase im Serum wurde 87 mal bestimmt, 39 mal bei männlichen und 48 mal bei weiblichen Patienten.

Der Enzymtest wurde nach der "optimierten Standard-Methode" durchgeführt. In einer gekoppelten Reaktion wird über die vom Enzym beeinflusste Pyruvatzunahme die NADH-Konzentration photometrisch gemessen [2].

Für diese Methode wird bei Männern ein Normalbereich bis 22 U/l angegeben; bei Frauen liegt der Grenzwert etwas niedriger, nämlich bei 17 U/l.

a) Werte männlicher Patienten

Abbildung 24 zeigt die Verteilung der Werte männlicher Patienten. Die höchste gemessene Aktivität betrug 41 U/l. 8 der 39 Werte lagen im pathologischen Bereich, das sind 21%.

Bei einem Patienten wurden vier, bei einem weiteren drei Bestimmungen durchgeführt. Es handelt sich dabei um dieselben Patienten, deren γ GT-Aktivität mehrfach untersucht wurde. Hier fanden sich allerdings keine pathologischen Ergebnisse.

34 Patienten wurden untersucht, bei 8 Patienten lag je ein pathologischer Wert vor. Der Patientenanteil beträgt also 24%.

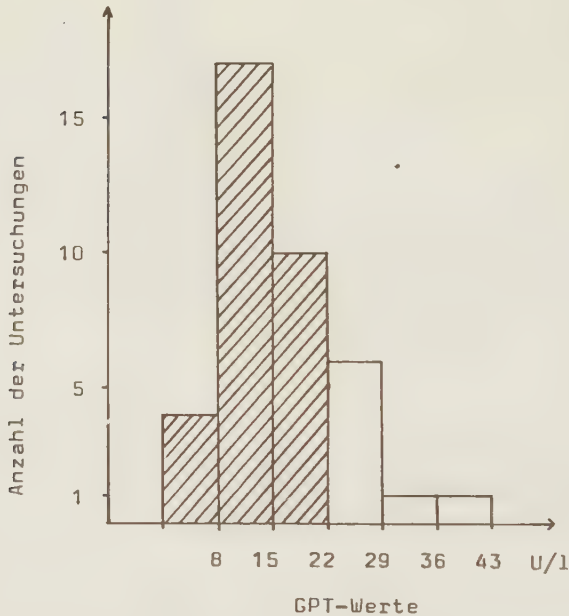


Abb. 24 : Verteilung der GPT-Untersuchungen männlicher Patienten auf die einzelnen Werte
Schraffiert: Normalbereich bis 22 U/l

b) Werte weiblicher Patienten

Abbildung 25 zeigt die Verteilung der Werte weiblicher Patienten. Die Ergebnisse sind wenig gestreut, die höchste gemessene Aktivität betrug 28 U/l. 8 der 48 Werte lagen im pathologischen Bereich, das sind 17%.

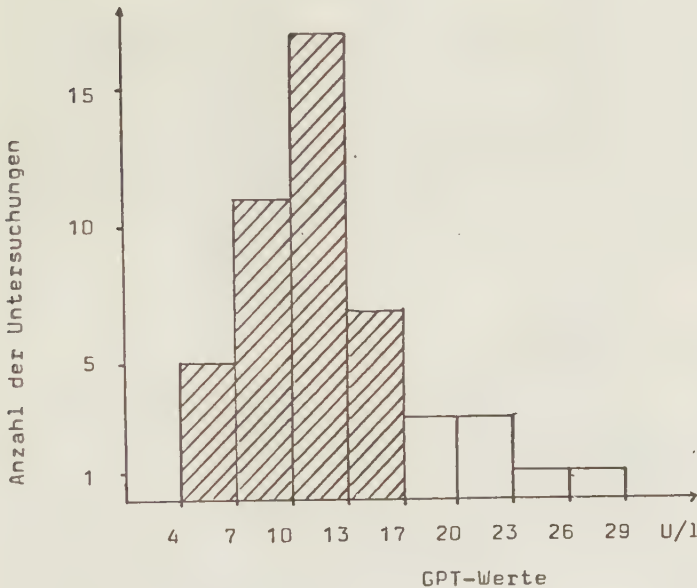


Abb. 25 : Verteilung der GPT-Untersuchungen weiblicher Patienten auf die einzelnen Werte
Schraffiert: Normalbereich bis 17 U/l

Parallel zur Bestimmung der γ GT wurden bei 2 Patientinnen drei Messungen durchgeführt, bei 5 Patientinnen zwei. Hierbei wurden einmal zwei pathologische Werte und einmal ein pathologischer Wert gefunden.

Von 39 untersuchten Patientinnen wiesen 7 pathologische Werte auf, das sind 18% der Patientinnen, deren GPT-Aktivität bestimmt wurde.

14. GOT

Die Aktivität der normalerweise im Zytoplasma und in den Mitochondrien lokalisierten Glutamat-Oxalacetat-Transaminase im Serum wurde 85 mal in zwei Quartalen gemessen, 37 Werte sind weiblichen, 48 Werte männlichen Patienten zuzuordnen.

Zur Bestimmung der GOT wurde die "optimierte Standardmethode" angewandt: α -Ketoglutarat und l-Aspartat werden durch das Enzym in l-Glutamat und Oxalacetat umgewandelt. In einer gekoppelten Reaktion reagiert Oxalacetat mit NADH zu l-Malat und NAD. Letzteres wird im Enzymtest photometrisch bestimmt. Der Grenzwert zum Pathologischen wird bei dieser Methode für Männer mit 18 U/l angegeben, für Frauen mit 15 U/l [2].

a) Werte männlicher Patienten

Die Verteilung der 37 Werte, die bei männlichen Patienten bestimmt wurden, zeigt Abbildung 26.

Der größte Wert ist mit 76 U/l auf etwas mehr als das fünffache der Norm erhöht. Im Unterschied zu den anderen Transaminasen erwiesen sich nur 6 der 37 Werte als pathologisch, das sind 16%.

2 Patienten wurden dreimal untersucht. Es handelt sich auch hier wiederum um die beiden Patienten, deren γ GT- und GPT-Aktivitäten wiederholt gemessen wurden. Bei einem dieser Patienten waren alle drei GOT-Werte pathologisch, bei dem anderen zwei der drei Werte.

33 Patienten wurden untersucht, davon wiesen 3 pathologische Werte auf, also 9%.

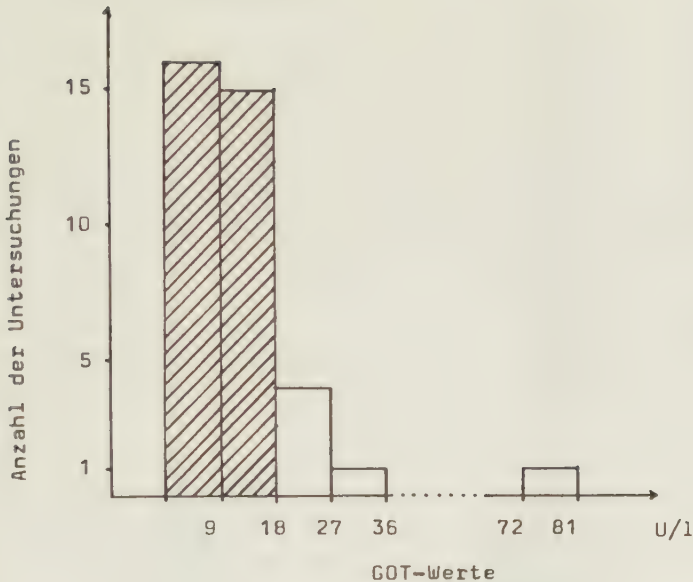


Abb. 26 : Verteilung der GOT-Untersuchungen männlicher Patienten auf die einzelnen Werte
Schraffiert: Normalbereich bis 18 U/l

b) Werte weiblicher Patienten

Abbildung 27 zeigt die Verteilung der Werte, die bei weiblichen Patienten erhoben wurden. Die Kurve fällt steil ab, der höchste Wert betrug 19 U/l. 2 der 48 Werte waren pathologisch, das ist ein Prozentsatz von 4%.

2 Patientinnen wurden dreimal untersucht, 5 Patientinnen zweimal. Dabei fanden sich keine pathologischen Werte. Bei 2 der 39 untersuchten Frauen lagen pathologische Werte vor, das sind 5%.

Wird analog zu Goepel [4] für männliche und weibliche Patienten 20 U/l als Grenzwert der GOT angesetzt, so liegen 5 Patienten mit ihren Werten im pathologischen Bereich. Bezogen auf die

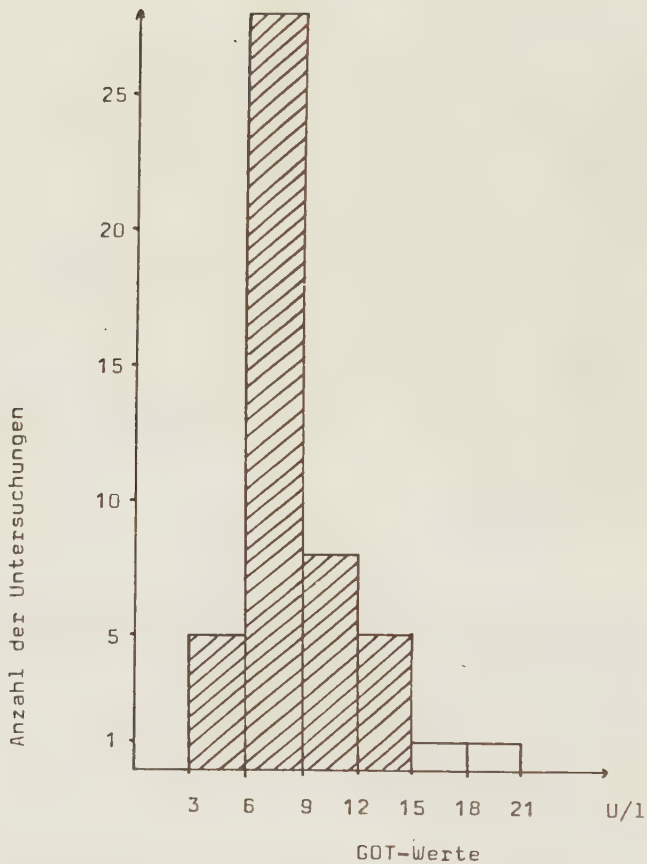


Abb. 27: Verteilung der GOT-Untersuchungen weiblicher Patienten auf die einzelnen Werte
Schraffiert: Normalbereich bis 15 U/l

Gesamtzahl der im Labor untersuchten Patienten (288) sind das 2%.

Die drei Transaminasen γ GT, GPT und GOT wurden bis auf drei Ausnahmen immer zusammen bestimmt. Frauen wurden häufiger untersucht als Männer. Die γ GT war am häufigsten erhöht, die GPT weniger oft und am seltensten die GOT. Letztere war bei Männern häufiger erhöht als bei Frauen.

15. Alkalische Phosphatase

Die Aktivität der alkalischen Phosphatase im Serum wurde 25 mal in zwei Quartalen gemessen.

Die Phosphatase spaltet p-Nitrphenylphosphat in Phosphat und p-Nitrophenol, dessen Farbintensität photometrisch bestimmt wird. Der Normalbereich für die "optimierte Standardmethode" beträgt ab dem 15. Lebensjahr für Männer und Frauen 100 bis 170 U/l [2].

Die Verteilung der Werte zeigt Abbildung 28. Kinder wurden nicht untersucht.

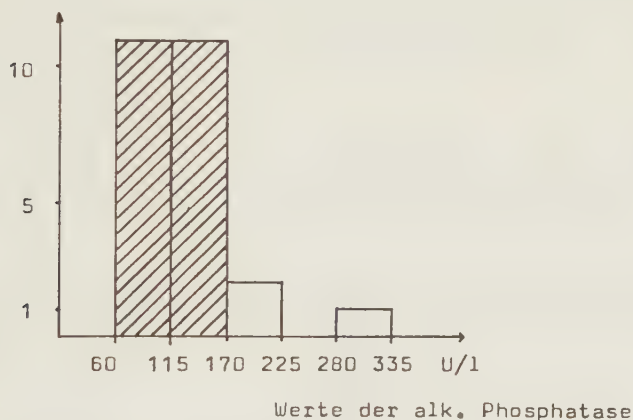


Abb. 28 : Verteilung der Untersuchungen der alk. Phosphatase auf die einzelnen Werte
Schraffiert: Normalbereich 60 bis 170 U/l

3 der 25 Werte waren pathologisch, das sind 12%.

14 dieser Werte wurden gleichzeitig mit den Transaminasen bestimmt. Bei einem Patienten wurde die alkalische Phosphatase viermal gemessen, bei einem männlichen und einem weiblichen Patienten je zweimal. Unter den Ergebnissen fand sich jeweils kein pathologischer Wert. Eine Patientin wurde dreimal unter-

sucht, wobei sich zwei Werte als pathologisch erwiesen. Der höchste pathologische Wert betrug 290 U/l. Werte über das Doppelte der Norm wurden nicht festgestellt.

Von den 18 untersuchten Patienten wiesen 2 pathologische Werte auf, das sind 11%.

16. Kalium

Der Kaliumwert im Serum wurde in den zwei Quartalen 62 mal bestimmt. Die Verteilung der Werte zeigt Abbildung 29.

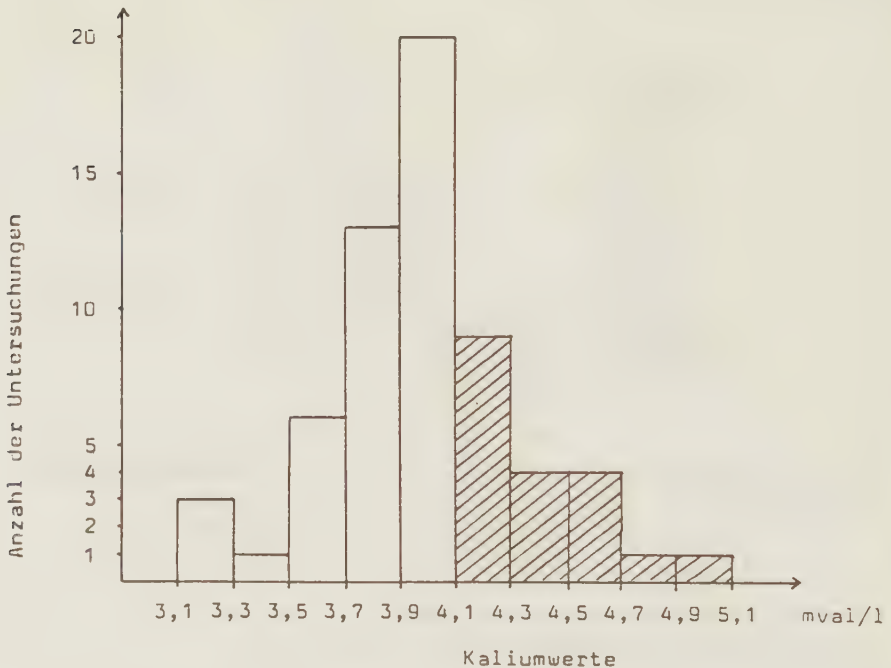


Abb. 29 : Verteilung der Kalium-Untersuchungen auf die einzelnen Werte

Schraffiert: Normalbereich 4,09 bis 5,63 mval/l

23 Werte stammen von männlichen, 39 Werte von weiblichen Pa-

tienten.

In der Literatur werden sehr unterschiedliche Grenzwerte angegeben. Einige Autoren bezeichnen erst Werte unter 3,5 mval/l als pathologisch [z.B. 2]. Für das Emissionsphotometer in der untersuchten Arztpraxis wurden Werte zwischen 4,09 und 5,63 mval/l als Normalwerte festgesetzt. Diese Werte liegen auch der Abbildung zugrunde.

60% der Bestimmungen wurden zusammen mit den anderen Elektrolyten Kalzium und Natrium durchgeführt, ein geringer Anteil auch zusammen mit Kreatinin.

Von 62 Werten erwiesen sich 43 als pathologisch, das sind 69%. Die Verteilungskurve erstreckt sich von 3,1 bis 5,1 mval/l. Beachtlich ist, daß der Gipfel der Glockenkurve im pathologischen Bereich liegt.

Bei einer Patientin wurden vier Bestimmungen durchgeführt, wobei sich jedesmal pathologische Werte herausstellten. 5 Patienten wurden dreimal untersucht, 8 Patienten zweimal.

Von 41 untersuchten Patienten wiesen 29 mindestens einmal einen pathologischen Wert auf, das sind 71%. 5 Patienten hatten sowohl pathologische als auch normale Werte.

17. Kalzium

Der Kalziumwert im Serum wurde 39 mal in zwei Quartalen gemessen. Die Bestimmungen wurden mit dem Atomabsorptionsphotometer durchgeführt. In der untersuchten Praxis wurde für das Photometer ein Normalbereich zwischen 4,49 und 5,48 mval/l sowohl für männliche als auch für weibliche Patienten ermittelt.

Bis auf eine Ausnahme wurde der Kalziumwert immer zusammen mit dem Natriumwert bestimmt.

Abbildung 30 zeigt die Verteilung der Werte.

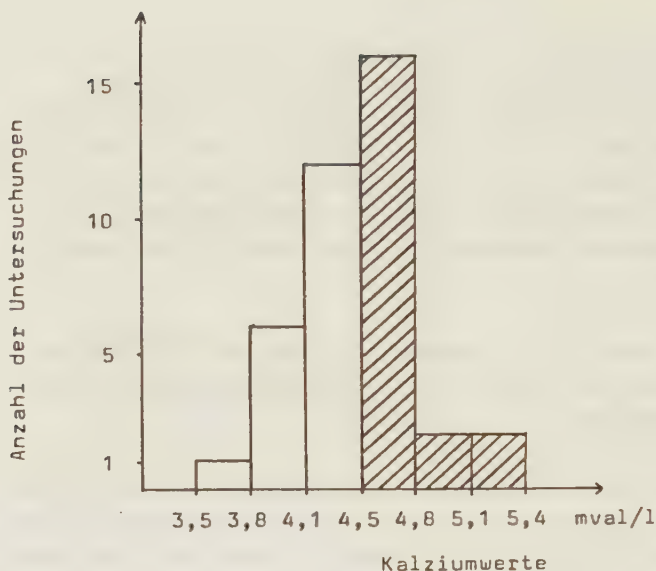


Abb. 30 : Verteilung der Kalzium-Untersuchungen auf die einzelnen Werte

Schraffiert: Normalbereich 4,49 bis 5,48 mval/l

Der niedrigste Wert betrug 3,7 mval/l, der höchste 5,17 mval/l. 39 Werte wurden gewonnen, davon liegen 19 im pathologischen Bereich, das sind 49%.

Ein Patient wurde viermal untersucht, eine Patientin dreimal und dreimal wurden zwei Bestimmungen durchgeführt. Insgesamt wurden 31 Personen untersucht, 10 männliche und 21 weibliche Patienten. 17 wiesen dabei pathologische Werte auf, das sind 55%. 3 Patienten hatten sowohl pathologische als auch normale Werte.

18. Natrium

Der Natriumwert im Serum wurde 38 mal bestimmt. Er wurde mit dem Emissionsphotometer gemessen. Die praxiseigenen Grenzwerte für das Photometer liegen bei 130 mval/l als untere und 147 mval/l als obere Grenze.

Abbildung 31 zeigt die Verteilung der Werte.

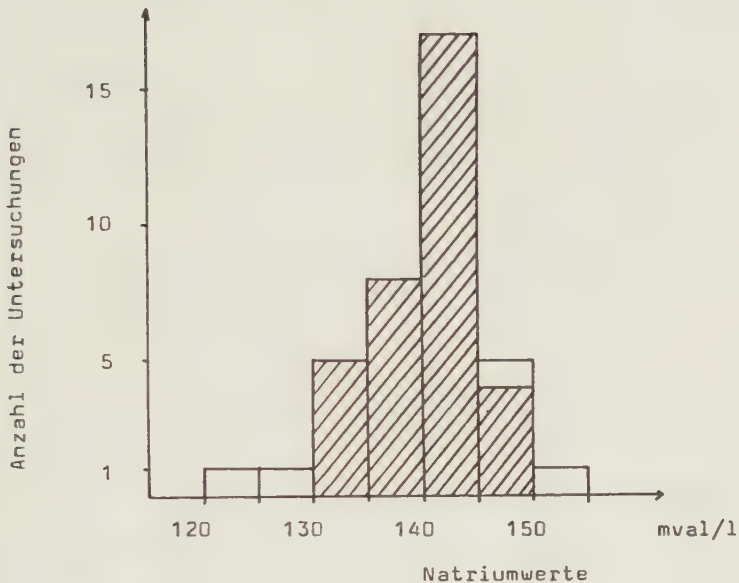


Abb. 31 : Verteilung der Natrium-Untersuchungen auf die einzelnen Werte
Schraffiert: Normalbereich 130 bis 147 mval/l

4 der 38 Werte liegen im pathologischen Bereich, das sind 11%. Dabei zeigte sich zweimal eine Hypo- und zweimal eine Hypernatriämie. Der niedrigste Wert betrug 120, der höchste 150 mval/l.

Die 38 Werte sind 31 Patienten zuzuordnen, 10 männlichen und 21 weiblichen. 2 Patienten wurden dreimal und 2 Patienten zweimal untersucht. 4 Patienten hatten dabei pathologische Werte aufzuweisen; somit beträgt der Prozentsatz der Patienten mit pathologischen Werten 13%.

Bei der gemeinsamen Bestimmung der drei Elektrolyte Kalzium, Kalium und Natrium war bis auf eine Ausnahme zumindest einer der Elektrolytwerte pathologisch verändert.

Die nachfolgende Tabelle I faßt die Ergebnisse zusammen. Die Werte männlicher und weiblicher Patienten wurden dabei gemeinsam betrachtet.

Tabelle I : Prozentsätze der pathologischen Werte für die einzelnen Laborparameter, nach Häufigkeit geordnet . Die Angaben in Klammern zeigen den Prozentsatz der Patienten mit pathologischen Werten auf.

Laborparameter	path. Werte	Patienten mit path. Werten
	%	%
Kalium	69	(71)
Kreatinin	57	(75)
Triglyceride	56	(56)
Kalzium	49	(55)
Glukose*	46	(40)
Cholesterin	45	(44)
BKS	41	(38)
γGT	39	(36)
Thrombozyten	36	(19)
Erythrozyten	26	(19)
Hämoglobin	23	(11)
Gesamteiweiß	22	(26)
GPT	18	(21)
Harnsäure	17	(25)
Leukozyten	14	(16)
alkal. Phosphatase	12	(11)
Natrium	11	(13)
GOT	9	(7)

* ohne Berücksichtigung des Toleranzbereiches für Diabetiker

Tabelle II : Zusammenfassung

	Zahl d. Untersuchungen			path. %	Zahl d. Patienten			path. %	Wiederholungs- bestimmungen (%)
	gesamt	path.			gesamt	m. path.	w. path.		
BKS	♂ 129 ♀ 211	47 92		36 > 41 44 > 41	104 144	38 56		37 > 38 39 > 38	19 > 27 32 > 27
Erythrozyten	♂ 21 ♀ 99	4 27		19 > 26 27 > 26	19 66	4 12		21 > 19 18 > 19	10 > 29 33 > 33
Leukozyten	193	26		14	126	20		16	35
Thrombozyten	25	9		36	16	3		19	36
Hämoglobin	♂ 10 ♀ 84	1 21		10 > 23 25 > 23	10 61	1 7		10 > 11 11 > 11	27 > 27 27 > 27
Glukose + nüchtern	126 44	70 9		56 > 46 21 > 46	63 30	30 7		48 > 40 23 > 40	51 > 46 32 > 46
Harnsäure	♂ 37 ♀ 23	8 2		22 > 7 9 > 7	26 14	8 2		31 > 25 14 > 25	30 > 33 39 > 33
Kreatinin	♂ 23 ♀ 24	12 15		52 > 57 63 > 57	16 16	11 13		69 > 75 81 > 75	30 > 32 33 > 32
Cholesterin	47	21		45	36	16		44	23
Triglyceride	45	25		56	36	20		56	20
Gesamteiweiß	89	20		22	77	20		26	14
YGT	♂ 40 ♀ 47	15 19		38 > 39 40 > 39	35 38	10 16		29 > 36 42 > 36	13 > 16 19 > 16
GPT	♂ 39 ♀ 48	8 8		21 > 18 17 > 18	34 39	8 7		24 > 21 18 > 21	13 > 16 19 > 16
GOT	♂ 37 ♀ 48	6 2		16 > 9 16 > 9	33 39	3 2		9 > 7 5 > 7	11 > 15 19 > 15
alkal. Phosphatase	25	3		12	18	2		11	28
Kalium	62	43		69	41	29		71	34
Kalzium	39	19		49	31	17		55	21
Natrium	38	4		11	31	4		13	18
Gesamt	1653	536		32					26

* ohne Berücksichtigung des Toleranzbereiches bei Diabetikern

V. Diskussion der Ergebnisse

Die in Teil IV gesammelten Werte spiegeln die Laboruntersuchungen in einer Allgemeinpraxis während zweier Quartale wider, wobei die Elektrophorese und die Harnanalysen ausgeklammert wurden.

Es handelt sich um die Praxis eines Arztes, der schon lange Zeit niedergelassen ist. Man kann daher davon ausgehen, daß er die meisten seiner Patienten gut kennt. Weiter ist anzunehmen, daß die Anzahl der veranlaßten Laboruntersuchungen niedriger ist als bei neu niedergelassenen jüngeren Ärzten. Diese werden eher Laborwerte erheben, vor allem auch deshalb, weil deren Bedeutung in den letzten Jahren im Rahmen der Medizinausbildung stärker betont worden ist [12].

Da die Autorin keinen Zugang zur Kartei des Arztes hatte, und die Anzahl der Krankenscheine nur für jeweils ein Quartal bekannt war, konnte die Gesamtzahl der Patienten des Arztes im Beobachtungszeitraum von zwei Quartalen nicht exakt ermittelt werden. Der Prozentsatz der im Labor untersuchten Patienten dürfte jedoch zwischen 20 und 30% liegen.

Diese Zahl läßt sich nicht ohne weiteres auf jede andere Allgemeinpraxis übertragen: Die "Verdenstudie" [7] hat gezeigt, daß sich die einzelnen Praxen hinsichtlich des Anteils der Laboruntersuchungen an den gesamten diagnostischen Maßnahmen deutlich unterscheiden.

Die angeführten Zahlen können nur einen ungefähren Eindruck geben, wieviele Laborwerte tatsächlich eine Krankheit anzeigen: Da hier alle Werte auf festgelegte Normbereiche bezogen wurden, zählen alle Normabweichungen als pathologisch, unabhängig davon, ob ihnen Krankheitswert zukommt oder nicht; umgekehrt wird ein an der Grenze liegender Normalwert nicht als pathologisch gewertet, obwohl ihm für einen bestimmten Patienten Bedeutung zukommen kann.

Dies liegt vor allem daran, daß die Grenzen der Normalbereiche so festgelegt werden, daß der Meßwert eines Gesunden mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% zwischen sie fällt [11,8]. Die für diese Festlegung verwendeten Messungen werden an gesunden, bettlägrig gehaltenen Personen nach zwölfstündiger Nahrungskarenz morgens vor dem Aufstehen durchgeführt [13]. Für einen Patienten, der selbst die Praxis des Allgemeinarztes aufsucht, treffen aber diese Bedingungen nur bedingt zu; dadurch kann bereits eine gewisse Abweichung von den Normalwerten bewirkt werden. Zudem werden oft für ein und den selben Laborparameter auch bei gleichen Bestimmungsmethoden unterschiedliche Grenzwerte angegeben.

Es ist daher nicht ohne weiteres möglich, exakte Trennwerte zwischen "krank" und "gesund" festzulegen. Vielmehr müssen die Laborwerte eines Patienten mit früher erhobenen verglichen und in Beziehung zu seinen Beschwerden und zu seiner Krankengeschichte interpretiert werden. Zöllner [12] mahnt zur Vorsicht bei der Interpretation von Laborwerten, besonders, wenn sie den Normalbereich um weniger als 50% übersteigen.

Auch falsche Analysenergebnisse können die Anzahl der tatsächlich pathologischen Werte verfälschen. Trotz der Qualitätskontrolle, der jedes ärztliche Labor unterliegt, lassen sich Meßfehler nicht ganz ausschalten.

Außerdem können bei der Blutentnahme die Ergebnisse durch Körperlage, Venenstauung, Tageszeit, vorhergegangene Nahrungsaufnahme, Medikamente oder Hämolyse in der Blutprobe in nicht unbeachtlichem Maß beeinflußt werden.

Nach Weiß [10] sollte daher der Arzt bei bis zu 10% der angeforderten Untersuchungen mit falschen Ergebnissen rechnen. Die Fehler wirken sich natürlich besonders im Bereich der Grenzwerte aus, wo oft ein Zehntel den Ausschlag gibt, ob ein Wert als normal oder als pathologisch zählt.

Einzelne Laborparameter wurden nur bei wenigen Patienten untersucht; bei diesen kleinen Patientenkollektiven ist es proble-

matisch, Prozentangaben zu verwenden.

Trotz der genannten Fehlermöglichkeiten ist die Größenordnung der Anteile pathologischer Werte erfaßt. Damit lassen die Zahlenwerte die Effektivität der Laboruntersuchungen erkennen. Diese ist im allgemeinen recht hoch: Bei 17 der 18 untersuchten Laborparameter war über ein Zehntel der Ergebnisse pathologisch, bei 9 mehr als ein Drittel und bei drei mehr als die Hälfte. Im Mittel waren 30% der Laborwerte pathologisch.

Diese Anteile sind hoch, wenn man bedenkt, daß es der Allgemeinarzt im Gegensatz zum Kliniker nicht mit einem ausgewählten Krankengut zu tun hat. Da er als Hausarzt meist die erste Instanz ist, an die sich der Patient wendet, sieht er oft erst die Anfangssymptome einer Krankheit, oft nur uncharakteristische Beschwerden und untypische Befindungsstörungen. Ihm steht daher eine Vielzahl diagnostischer Möglichkeiten offen. Daß sich im Mittel 70% der Werte als normal herausstellen, bedeutet also keineswegs, daß unnötige Untersuchungen durchgeführt werden; diese Werte dienen ebenso der Abklärung der Krankheit wie die pathologischen Ergebnisse. Eine vermutete Diagnose muß analytisch bestätigt, andere Erkrankungen müssen differentialdiagnostisch ausgeschlossen werden.

Neben diesen Untersuchungen zur Abklärung wird im allgemeinärztlichen Labor ein großer Teil Überwachungsuntersuchungen bei chronisch Kranken durchgeführt. Dies drückt sich in der hohen Zahl von Mehrfachmessungen aus. Die Betreuung und Kontrolle chronisch Kranker nimmt in der Allgemeinpraxis einen weiten Raum ein. Im Durchschnitt sind ein Viertel der durchgeführten Untersuchungen Wiederholungsbestimmungen; für den Nüchternblutzucker beträgt ihr Anteil fast 50%.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit sollen nun der Studie der Poliklinik München [9] gegenübergestellt werden. Ein direkter Vergleich ist nicht möglich, da die jeweiligen Laboruntersuchun-

gen unter völlig verschiedenen Bedingungen angeordnet wurden: In die Vorschaltambulanz der medizinischen Poliklinik kamen die Patienten nur ein einziges Mal, während derselbe Patient im Beobachtungszeitraum den Allgemeinarzt oft mehrmals aufsuchte. In der poliklinischen Vorschaltambulanz mußte daher sofort eine Diagnose gestellt werden; dazu wurden zahlreiche Laboruntersuchungen veranlaßt, um die Krankheiten möglichst sicher abklären zu können. Der Allgemeinarzt kann dagegen zunächst eine abwartende Haltung einnehmen, bis sich ausgeprägtere Symptome einstellen ("abwartendes Offenlassen"). Außerdem sind ihm die meisten seiner Patienten gut bekannt, so daß er unter Umständen auf Grund der bisherigen Krankengeschichte zu einer Diagnose kommen kann, ohne Laborwerte erheben zu müssen.

Dies drückt sich auch deutlich in den Laborparametern aus, die sowohl in der Vorschaltambulanz der Poliklinik als auch in der untersuchten Allgemeinpraxis erhoben wurden: In der Ambulanz liegen dabei die Anteile pathologischer Werte zwischen 4% und 20%, im Mittel bei etwa 9%; in der Praxis liegen die Anteile pathologischer Werte für die fünf vergleichbaren Parameter im Mittel bei 20%. In der Studie der Poliklinik sind allerdings nur Patienten mit Bauchsymptomatik berücksichtigt, während in die Werte für die Praxis alle untersuchten Patienten des betreffenden Arztes eingehen. Dennoch deuten die genannten Zahlen darauf hin, daß das allgemeinärztliche Labor gezielter eingesetzt wurde.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß das allgemeinärztliche Labor als nur im Bedarfsfall eingesetzte Hilfe zur Diagnose zufriedenstellend arbeitet.

Dagegen kann an Hand des vorliegenden Zahlenmaterials nicht geprüft werden, ob es sinnvoll ist, die Funktion des allgemeinärztlichen Labors zu erweitern, indem man zur Laborroutine der Klinik (Screening-Untersuchungen) übergeht, wie etwa Goepel[4] fordert.

Zweifelsohne deckt die Laborroutine Erkrankungen auf, die beim gezielten Einsatz von Laboruntersuchungen übersehen werden. Bei einer Nachuntersuchung der Patienten der poliklinischen Vorschaltambulanz ergaben sich auf diese Weise bei 7% zusätzliche pathologische Befunde. Goepel hat diese Problematik bereits für die Stoffwechselfparameter Glukose, Cholesterin und GOT ausführlicher untersucht. Wegen der großen Zahl von zusätzlichen pathologischen Werten, die er bei der Screening-Untersuchung fand, fordert er, daß auch in der Allgemeinpraxis neben der gezielten Diagnostik systematische Laboruntersuchungen durchgeführt werden sollten.

Für die betrachtete Praxis stehen aber entsprechende Zahlen nicht zur Verfügung, da die Patienten, bei denen im Beobachtungszeitraum keine Laborwerte erhoben wurden, nicht mehr nachuntersucht werden konnten.

Die herkömmliche gezielte Labordiagnostik wird bisher als die wirtschaftlichste Methode angesehen. Der Allgemeinarzt ist deshalb an diese Methode gebunden. Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit - die kritisch betrachtet und durch ähnliche Untersuchungen ergänzt werden sollten - deuten darauf hin, daß der gezielte Einsatz des allgemeinärztlichen Labors mit vertretbarem Aufwand zufriedenstellende Resultate erbringt.

VI. Zusammenfassung

Die Autorin untersucht die Effektivität des allgemeinärztlichen Labors. Sie betrachtet dazu die Laborwerte zweier Quartale aus einer Arztpraxis.

1653 Laboruntersuchungen konnten ausgewertet werden, die sich auf 18 Parameter verteilen: nach Häufigkeit geordnet BKS, Leukozyten, Glukose, Erythrozyten, Hb, Gesamteiweiß, γ GT, GPT, GOT, Kalium, Harnsäure, Kreatinin, Cholesterin, Triglyceride, Kalzium, Natrium, Thrombozyten und alkalische Phosphatase. Es wird untersucht, wieviele der Werte nicht im Bereich der Norm liegen, also als pathologisch zählen, ohne Rücksicht darauf, ob ihnen tatsächlich pathologische Bedeutung zukommt.

Die Ergebnisse schwanken zwischen 4% und 69%. Bei 17 der 18 Laborparameter ist über ein Zehntel der Werte pathologisch, bei 9 mehr als ein Drittel und bei 3 mehr als die Hälfte, im Mittel 30%.

Die Überwachungsfunktion des allgemeinärztlichen Labors zeigt sich darin, daß häufig der gleiche Parameter im Beobachtungszeitraum bei demselben Patienten mehrfach bestimmt wurde. 592 Werte, das sind bei jedem Parameter durchschnittlich ein Viertel der Untersuchungen, stammen aus Wiederholungsbestimmungen. Daher wird für jeden Parameter zusätzlich der Prozentsatz der Patienten mit pathologischen Werten bestimmt. Hier reicht die Schwankungsbreite von 5% bis 81%.

Der Allgemeinarzt ist aus Wirtschaftlichkeitsgründen derzeit an die gezielte Labormethode gebunden. Wenn man bedenkt, daß er meist die erste Instanz ist, an die sich der Patient wendet, und für die Abklärung einer Krankheit negative Resultate genauso wichtig sind wie positive, so zeigen die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit, daß das Labor des Allgemeinarztes zufriedenstellend arbeitet.

VII. Literaturverzeichnis

1. ABBATH,W., LOMMEL,H. u. SCHLOSS,M.F. : Vademecum der Laboratoriumsmedizin, Deutsche Gesellschaft zur Förderung der Medizinischen Diagnostik, Stuttgart 1971
2. BOEHRINGER MANNHEIM GmbH Diagnostica 1974/75/76
3. DEUTSCH,E u. GEYER,G. : Laboratoriumsdiagnostik, Verlag Hartmann, Berlin 1975
4. GOEPEL,H. : Screening-Untersuchungen in der Allgemeinpraxis, Allgemeinmedizin international 2(1972) 54-57
5. HÄRTER,G. : Notwendigkeit und Wirtschaftlichkeit der Allgemeinpraxis 1976, Der praktische Arzt 13(1976) 2741-2746
6. KUNZ,O., STEIGERWALD,F. : Grundlagen zur Praxis der Diabetesbehandlung, Med. Praxis, Sammlung für ärztliche Fortbildung Bd. 46, Darmstadt 1970
7. MÜHR,J.R., HAEHN,K.D. : Verdenstudie, Schriftenreihe des Zentralinstituts für Kassenärztliche Versorgung in der Bundesrepublik Deutschland, Köln 1974
8. RICK,W. : Klinische Chemie und Mikroskopie, Springer Verlag, Berlin-Heidelberg 1977
9. SEIDL,O., DÖRFLER,H., KORFMACHER,I. : Bauchsymptomatik - diagnostische Abklärung mit geringem Zeitaufwand, Forum d. prakt. Arztes 7(1977) 9-12
10. WEISS,G. : Diagnostische Bewertung von Laborbefunden, J.F.Lehmann Verlag, München 1976

11. ZÖLLNER,N. : Beurteilung chemischer und physikalischer Befunde in HADORN,W. u. ZÖLLNER,N. (Herausgeber) : Vom Symptom zur Diagnose, Verlag S. Karger, Basel 1979
12. ZÖLLNER,N. : Echte und scheinbare Fortschritte der Medizin - eine kritische Stellungnahme, Forum d. prakt. Arztes 6(1977) 9-20
13. ZÖNNCHEN,B. : Hinweise für eine gezielte Labordiagnostik in BRANDLMEIER,P. (Herausgeber) : Hausärztliche Versorgung, Springer verlag, Berlin, Heidelberg 1974



L e b e n s l a u f

Ich, Maria Metzner, wurde am 11. April 1955 in Bamberg geboren. 1957 siedelte meine Familie nach Coburg über. Dort trat ich 1961 in die Rückert-Volksschule ein. Ab 1965 besuchte ich das Gymnasium Alexandrinum in Coburg und entschied mich für den mathematisch-naturwissenschaftlichen Zweig.

Wegen der Versetzung meines Vaters nach Gauting wechselte ich 1971 in das Gymnasium in Starnberg über, wo ich 1974 die Reifeprüfung ablegte.

Zum Wintersemester 1974/75 nahm ich das Studium der Medizin an der Ludwig-Maximilians Universität in München auf. Im März 1980 legte ich das 2. Staatsexamen ab und hoffe, mein Studium im Frühjahr 1981 mit dem 3. Staatsexamen abschließen zu können.



Ich danke Herrn Professor Dr. Zöllner für die Überlassung des
Themas und Herrn Dr. Stingel, der mir freundlicherweise die
Werte zur Verfügung gestellt hat.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Privatdozent Dr. Pillau für die
Betreuung der Arbeit.

Ich habe mich bemüht, die folgenden Punkte zu klären:
1. Die Bedeutung der verschiedenen Begriffe, die in der
Literatur vorkommen, und die sie bezeichnen.
2. Die verschiedenen Methoden, die zur Gewinnung
von Erkenntnis angewandt werden können.
3. Die verschiedenen Stadien der Erkenntnis, die
von der Empirie bis zur Wissenschaft führen.
4. Die verschiedenen Arten der Wissenschaft, die
von der Naturwissenschaft bis zur Geisteswissenschaft
reichen.

